Gesammelte Abhandlungen

von

Dr. C. Liebermeister,

o. ö. Professor der Pathologie und Therapie, Vorstand der medicinischen Klinik
in Tübingen.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1889.

VORWORT.

In dem vorliegenden Bande habe ich eine Reihe von Abhandlungen und Vorträgen zusammengestellt, welche schon früher theils als Einzelschriften, theils in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht worden sind. Obwohl sie zum Theil schon recht alt sind (sie reichen bis zum Jahre 1859 zurück), scheinen sie mir doch noch nicht veraltet, und ich kann den wesentlichen Inhalt derselben auch heute noch vollständig vertreten.

Ich habe das Glück gehabt, dass manche Anschauungen und manche Ergebnisse von Beobachtungen und experimentellen Untersuchungen, welche zur Zeit ihrer ersten Veröffentlichung lebhaften Widerspruch hervorgerufen haben, im Laufe der Jahre immer mehr zur Anerkennung gekommen sind, und dass die Wege, auf welche ich hinzuweisen und welche ich gangbar zu machen versuchte, später auch von anderen Forschern betreten wurden und sich als Zugänge zu überraschenden Ausblicken auf höhere Ziele erwiesen haben.

Durch diesen Wiederabdruck möchte ich denjenigen entgegenkommen, welche, wie ich aus manchen Anfragen weiss, den Wunsch haben, dass diese zerstreut erschienenen und jetzt zum Theil nur schwer zu beschaffenden Arbeiten zugänglicher gemacht werden; vielleicht wird dadurch auch die weitere Verbreitung der darin niedergelegten Anschauungen gefördert werden.

Die Abhandlungen sind nach dem Wortlaut der ursprünglichen Veröffentlichungen wiederabgedruckt worden; auch die unter dem Text gegebenen Anmerkungen waren sämmtlich schon in der ersten

Veröffentlichung enthalten. Was jetzt nachträglich an Zusätzen und Anmerkungen hinzuzufügen war, ist mit fortlaufender Nummer versehen am Ende des Bandes zusammengestellt worden. So gross auch die Versuchung war, von dem gegenwärtig gewonnenen Standpunkte aus die zum Theil schon mehrere Jahrzehnte zurückliegende Darstellung zu vervollständigen, habe ich doch in der Erwägung, dass das Interesse dieser Abhandlungen neben dem Inhalt auch auf der Zeit ihres Erscheinens beruht, bei diesen nachträglichen Zusätzen und Anmerkungen mich auf das Nächstliegende beschränkt.

Inhaltsverzeichniss.

I.

ÜBER DIE URSACHEN DER VOLKSKRANKHEITEN.

EINE AKADEMISCHE ANTRITTSREDE

GEHALTEN IN DER AULA DES MUSEUMS ZU BASEL

AM 22. SEPTEMBER 1865.

(Im Druck erschienen Basel 1865.)

HERRN

FELIX NIEMEYER,

DOCTOR DER MEDICIN, PROFESSOR DER PATHOLOGIE UND THERAPIE, DIRECTOR DER MEDICINISCHEN KLINIK IN TÜBINGEN.

Die Zueignung der ersten Zeilen, die ich von meinem neuen Wirkungskreise aus der Oeffentlichkeit übergebe, sei Ihnen ein Beweis meines lebhaften Wunsches, dass der wissenschaftliche Verkehr, der uns so lange eng verbunden hat, dem ich so grosse Förderung verdanke, und der in so mannigfacher Weise für die Richtung meiner Bestrebungen massgebend gewesen ist, auch aus der Ferne so viel als möglich erhalten werde; — sie sei aber auch ein Gruss, den der Freund dem Freunde sendet.

Sie werden in diesen Blättern nichts Neues finden. Ich habe den Versuch gemacht, die Lehre vom Contagium vivum, der ich, wie Sie wissen, seit langer Zeit mit voller Ueberzeugung anhänge, und die ich schon seit mehr als sechs Jahren in meinen Vorträgen über allgemeine und specielle Pathologie bei der Abhandlung der Lehre von der Infection und der Contagion als einen Gesichtspunkt benutzt habe, der besser als jeder andere in dem Chaos der That-

sachen die Ordnung erkennen lässt, in kurzer Uebersicht darzustellen und zu begründen. Die Veröffentlichung des Vortrages wird hauptsächlich veranlasst durch den Wunsch, zur weiteren Verbreitung einer Hypothese beizutragen, die ich für ausserordentlich fruchtbar halte, und von deren Berücksichtigung bei den Forschungen im Gebiete der Aetiologie und Prophylaxis der Volkskrankheiten ich eine grosse Förderung unserer wissenschaftlichen Erkenntnisse und unserer praktischen Leistungen erwarten zu dürfen glaube.

Wohl fühlte ich das Bedürfniss, durch eingehende Anmerkungen und positive Mittheilungen einigermassen die dogmatische Form zu compensiren, welche sich bei einem Vortrage, der einen so schwierigen Gegenstand behandelte und für ein nur zum kleineren Theil aus Aerzten bestehendes Publicum bestimmt war, nicht wohl vermeiden liess. Allein es stellte sich heraus, dass solche Anmerkungen einen weit grösseren Umfang erreichen würden als der Vortrag selbst; und so habe ich es für zweckmässiger gehalten, den wesentlichen Inhalt derselben behufs späterer Verarbeitung zu einer wissenschaftlichen Publication zurückzulegen.

Nehmen Sie diese Kleinigkeit ebenso freundlich auf, wie Sie einst den ersten literarischen Versuch Ihres Schülers aufgenommen haben.

C. Liebermeister.

Wenn ich es wage, Ihre Aufmerksamkeit auf eine kurze Stunde für einen der theoretischen Medicin angehörigen Gegenstand in Anspruch zu nehmen, so glaube ich voraussetzen zu dürfen, dass gerade dieser Gegenstand an sich ein Interesse hat, welches über die ärztlichen Kreise hinaus geht. Ich will nämlich reden von dem Wesen der Volkskrankheiten, der grossen Seuchen, derjenigen Krankheiten, welche gewöhnlich nicht auf einzelne Individuen beschränkt vorkommen, sondern, wo sie sich zeigen, einen verhältnissmässig grossen Bruchtheil der Bevölkerung befallen.

Wahrhaft grausenerregend sind die Schilderungen, welche uns die Schriftsteller früherer Zeiten über die Verheerungen machen, die durch solche epidemische Krankheiten bewirkt worden sind. Wir lesen z. B., dass der schwarze Tod, diese Pest des 14. Jahrhunderts, in Venedig drei Viertheile der Einwohnerschaft wegraffte, und dass die Uebrigen nur durch die Flucht auf die Inseln dem Verderben entgingen, dass die Seuche in dieser Stadt Basel 14 000 Menschen tödtete, dass in Deutschland, welches weniger verheert wurde als das übrige Europa, doch weit mehr als eine Million Menschen starben, während von Italien gesagt wird, es habe die volle Hälfte seiner Einwohner verloren, und während in England nach Angaben, die freilich gewiss übertrieben sind, kaum der zehnte Theil der Einwohner am Leben geblieben sein soll; in ganz Europa soll nach glaubwürdigen Zusammenstellungen der Menschenverlust durch die Seuche ein Viertel bis ein Drittel der Einwohner betragen haben; in Asien war er vielleicht noch bedeutender.

Auch schon vor der Zeit dieser schrecklichsten aller Pesten war die Menschheit wiederholt durch ausgebreitete und verheerende Epidemien heimgesucht worden. Und gewiss nicht mit Unrecht nehmen die hervorragendsten Forscher im Gebiete der Geschichte der Volkskrankheiten an, dass an dem Verfall der Macht und der Cultur von Griechenland und Italien neben den mannigfachen anderweitigen Ursachen auch die mörderischen Seuchen einen Antheil hatten, welche

an der Scheide zwischen der alten Zeit und dem Mittelalter das ost- und weströmische Reich überzogen. — In der That, wenn wir bedenken, wie wenig während des ganzen Alterthums und des Mittelalters die Medicin ihre Aufgabe, Seuchen zu verhüten, erkannt hatte, und wie wenig sie dieser Aufgabe gewachsen war, so kann es uns sogar Wunder nehmen, dass nicht ein noch grösserer Theil der Menschheit ausgestorben und ein noch viel grösserer Theil der alten Cultur vernichtet worden ist. Kommt es doch noch jetzt vor, dass einzelne wenig civilisirte Völkerstämme durch Seuchen nahezu vollständig ausgerottet werden. Und wäre man in den letzten Jahrhunderten so sorglos verfahren wie in früheren Zeiten, — gewiss hätte die Pest allein wiederholt einen grossen Theil des Menschengeschlechts von dem Erdboden hinweggerafft. — Es war nur die grosse Schwierigkeit und die Langsamkeit des Verkehrs durch Meere und durch ausgedehnte unbewohnte Ländergebiete, was in jenen Zeiten die Menschheit davor schützte, dass sie nicht noch viel häufiger von ähnlichen Schicksalen betroffen wurde. — Um so dringender aber ergeht an uns die Aufforderung, dass wir, der enormen Zunahme des menschlichen Verkehrs entsprechend, unser Schutzsystem gegen die Ausbreitung von Volkskrankheiten vervollkommnen; denn mit jeder Zunahme des Verkehrs steigt auch die Gefahr für die ganze menschliche Gesellschaft.

Zwar ist seit den Zeiten des schwarzen Todes niemals wieder eine Epidemie von gleich verheerender Wirkung aufgetreten. Aber die zahlreichen Epidemien der eigentlichen Pest haben in mehr localer Beschränkung oft genug ähnliche Wirkungen gehabt, und Ruhr und Typhus, vor Allem aber bis zu Anfang unseres Jahrhunderts die Blattern, haben die Menschheit decimirt. Und dass wir auch jetzt vor Seuchen, die über den ganzen bewohnten Erdkreis sich ausbreiten, nicht sicher sind, daran hat uns schon oft der Feind gemahnt, der jetzt wieder vor den Thoren steht, die Cholera, deren Epidemien freilich weniger mörderisch, dafür aber geographisch noch viel ausgebreiteter gewesen sind als die Epidemien des schwarzen Todes. Selbst diese letztere Pest scheint noch nicht ausgestorben zu sein, sondern in einem beschränkten Gebiet von Vorderindien noch fortzuwuchern. Wer weiss, ob nicht auch dieser furchtbarste Feind des Menschengeschlechts dereinst einmal wieder hervorbrechen wird!

Die ärztliche Kunst vermag nur wenig, wenn es sich darum handelt, einen Menschen, bei dem eine dieser epidemischen Krankheiten zum Ausbruch gekommen ist, von derselben zu befreien. Wir sind meist darauf beschränkt, während des Ablaufs der Krankheit

alle Einwirkungen fernzuhalten, welche den Verlauf in ungünstiger Weise modificiren könnten, namentlich aber diejenigen Theilerscheinungen der Krankheit, von welchen besondere Gefahr droht, so viel als möglich in Schranken zu halten. Wir behandeln exspectativ-symptomatisch: Der Steuermann sucht das Schiff, welches vom Sturm unaufhaltsam vorwärts getrieben wird, durch umsichtige Leitung zwischen den Gefahren der Scylla und der Charybdis hindurchzuführen. Verlorene Masten können wieder hergestellt werden; ein Leck lässt sich ausbessern. Wir sind zufrieden, wenn nur nicht das ganze Schiff am Felsen zerschellt oder in die dunkle Tiefe hinabgerissen wird.

Unter diesen Umständen muss es den Volkskrankheiten gegenüber als die höchste Aufgabe der medicinischen Wissenschaft erscheinen, nicht etwa für jede Krankheit ein besonderes Mittelchen zu finden — wir werden wahrscheinlich immer vergebens nach Mitteln suchen, welche die einmal ausgebrochene Krankheit plötzlich abschneiden —, sondern die Krankheiten zu verhüten, den Ausbruch von Seuchen zu verhindern oder ihrer Ausbreitung Grenzen zu setzen.

Wenn wir aber der Medicin diese Aufgabe stellen, dann ist die erste Bedingung, dass wir die Ursachen der Volkskrankheiten kennen lernen. Wir dürfen nicht erwarten, dass es oft so gehen werde, wie bei der Entdeckung der Schutzkraft der Kuhpocken: da hat die geniale Benutzung einer zufällig gefundenen Thatsache das Mittel kennen gelehrt, ehe an eine wissenschaftliche Erklärung seiner Wirksamkeit gedacht werden konnte. Die Wissenschaft muss, wenn sie sichere Wege gehen will, mit der Erforschung der Ursachen beginnen. Wie dürften wir erwarten, dem todbringenden Feinde mit Erfolg das Feld streitig zu machen, so lange wir ihn nicht kennen und nicht wissen, wo der Keim seiner Kraft liegt?

Schon den ältesten Aerzten war es klar, dass bei den Volkskrankheiten die gebräuchlichen Vorstellungen über die Entstehung der Krankheiten nicht ausreichten. Sie mussten anerkennen, dass bei der Entstehung derselben noch etwas Ausserordentliches, von den gewöhnlichen Vorgängen durchaus Verschiedenes im Spiele sei. Sie sprachen deshalb von einer Constitutio pestilens (*Κατάστασις λοιμική*), und bis in die neueste Zeit spricht man von einer Krankheitsconstitution, einer Constitutio epidemica, einem Genius epidemicus. — Was man sich unter dieser epidemischen Krankheitsconstitution zu denken habe, oder was die eigentliche Ursache derselben sei, darüber hatte man von jeher sehr wenig klare Ansichten. Die Witterungsverhältnisse reichten nicht aus; deshalb wurde ein besonderer Einfluss der Sonne und des Mondes, der Planeten und ihrer Constel-

lation, der Sonnen- und Mondfinsternisse, der Kometen, der Gestirne überhaupt herbeigezogen und mit astrologischer Mystik umschrieben, was man nicht erklären konnte; andererseits wurden Erderschütterungen, vulkanische Ausbrüche, Ueberfluthungen durch das Meer, diese „krampfhaften Zuckungen des krankgewordenen Erdkörpers", mit der Entstehung von Seuchen in Zusammenhang gebracht, auch wenn diese in ganz anderen Theilen der Erde aufgetreten waren; oder man sprach von einer besonderen Luftverderbniss, die oft ausdrücklich für eine durchaus immaterielle, dynamische erklärt wurde; in neuerer Zeit fabelte man mit besonderer Vorliebe von dem Einfluss der atmosphärischen Elektricität, oder man brachte auch das Ozon unseres berühmten Collegen ins Spiel; — und alle diese und viele andere theils klare, theils unklare Vorstellungen pflegt man noch jetzt unter dem Namen „kosmisch-tellurische Einflüsse" zusammenzufassen.

In der That, wenn wir sehen, wie z. B. die Cholera, eine Krankheit, die bis dahin nur in einem beschränkten Territorium in Vorderindien vorgekommen und so gut wie unbeachtet geblieben war, plötzlich im Jahre 1817 über einen grösseren Theil des Landes sich ausbreitete, in den folgenden Jahren schon ungeheure Länderstrecken in Asien durchzog, endlich im Jahre 1831 von Russland aus nach Deutschland und dann weiter über die ganze Erde, so weit sie dem Verkehr geöffnet war, sich verbreitete, aller Versuche sie aufzuhalten spottend, überall zahllose Opfer fordernd, so ist es leicht verständlich, dass eine solche Erscheinung nicht nur Entsetzen, sondern auch Verwunderung und das Verlangen sie zu verstehen erregen musste, und dass die Phantasie der Aerzte und der Laien dadurch überreichliche Nahrung erhielt. Was war das Wesen dieser Krankheit? wie entstand sie so plötzlich? oder was war die Ursache davon, dass sie auf einmal die ganze Erde durchzog, während man aus den Jahrtausenden, über welche die historische Ueberlieferung sich erstreckt, niemals davon gehört hatte? Diese und hundert andere Fragen haben gewiss jedem denkenden Menschen sich aufgedrängt. Es war natürlich, dass man Himmel und Erde in Bewegung setzte, um Erklärungen zu suchen, dass Gelehrte und Ungelehrte wetteiferten in der Production von Hypothesen, die meist weniger poetisch, aber oft eben so wenigsagend waren, als wenn die alten Dichter bei ähnlichen Vorkommnissen von den todbringenden Pfeilen Apollo's redeten, oder wenn ein moderner Romanschreiber die Seuche personificirte. Die volksthümliche Annahme, welche seit den Zeiten der atheniensischen Pest bei den meisten grossen Seuchen wiedergekehrt

ist, dass nämlich die Brunnen vergiftet seien, hatte wenigstens den Vorzug vor manchen in wissenschaftliches Gewand gekleideten Hypothesen, dass sie eine reale Ursache voraussetzte.

Die gleichen oder ähnliche Fragen wie bei der Cholera müssen nothwendig bei allen anderen epidemischen Krankheiten sich aufdrängen. Und — das wollen wir vorausschicken — gelöst sind diese Fragen auch jetzt noch nicht. Wohl aber hat die neuere Forschung in Bezug auf die Verbreitungsweise dieser Krankheiten eine ungeheure Menge von positivem Material geliefert, welches einerseits zu den wichtigsten praktischen Folgerungen führt, andererseits aber auch erlaubt, über das Wesen dieser Krankheiten eine haltbare Hypothese aufzustellen.

Wenn ich hier, vor dieser Versammlung, mir erlaube, statt klarer und einfacher Thatsachen, eine Hypothese vorzulegen, so weiss ich wohl, dass ich dabei einer besonderen Rechtfertigung bedarf. Die Rechtfertigung liegt aber, wie ich glaube, in dem Gegenstande selbst. Nur an der Hand eines leitenden Fadens ist es möglich, in dem unendlichen Gewirre der Einzelthatsachen sich zurecht zu finden, das Wesentliche von dem Unwesentlichen zu unterscheiden und endlich auf die Höhe zu gelangen, welche einen Ueberblick über das ganze Gebiet verleiht. Uebrigens werde ich immer von Thatsachen ausgehen und auf Thatsachen zurückkommen.

Manche epidemische Krankheiten können künstlich von einem Menschen auf den anderen übertragen werden. Wenn aus einer Pustel von einem Blatternkranken eine äusserst geringe Menge von Substanz entnommen und einem gesunden Menschen eingeimpft wird, so entwickeln sich bei dem letzteren die Blattern und nehmen ihren gesetzmässigen Verlauf gerade wie bei dem zuerst Erkrankten. Ebenso wie die Blattern können durch Impfung übertragen werden Masern, Scharlach, Hundswuth, Rotz, Milzbrand, Diphtherie, Syphilis, virulente Geschwüre und Blennorrhöen. Immer ist die Menge der Substanz, deren Uebertragung auf einen gesunden Menschen zur Hervorrufung der Krankheit genügt, eine äusserst geringe. Und da wir gewöhnt sind, Substanzen, die schon in geringen Mengen schwere und gefährliche Störungen herbeiführen können, als Gifte zu bezeichnen, so ist es dem Sprachgebrauch entsprechend, wenn man auch jene Substanzen Gifte nennt und von Blatterngift, Maserngift, syphilitischem Gift u. s. w. redet.

Die Natur dieser Gifte ist bisher vollständig unbekannt. Ob eine Substanz, z. B. Eiter, eines dieser Gifte enthält, können wir auf keine andere Weise erfahren, als indem wir damit impfen. Wir kennen

demnach nicht die Gifte selbst, sondern nur ihre Wirkungen. Aber gerade aus der Beobachtung dieser Wirkungen lässt sich Mancherlei über die Natur dieser Gifte erschliessen, was uns möglich macht, dieselben mit anderen bekannteren Dingen zu vergleichen.

Diejenige Eigenthümlichkeit, welche den Giften aller ansteckenden Krankheiten zukommt, und welche unter allen die auffallendste ist, ist die Fähigkeit einer unbegrenzten Vervielfältigung. Wenn ein Kind mit einer minimalen Quantität Kuhpockeneiter geimpft worden ist und die gewöhnlichen Schutzpocken bekommen hat, so können bekanntlich von diesem Kinde aus zehn andere Kinder geimpft werden, von jedem dieser Kinder wieder zehn andere und so fort, so dass also in geometrischer Progression von einem Kinde aus die Krankheit auf 10, 100, 1000, 10000 Kinder und so fort in infinitum übertragen werden kann; eine Grenze für die Vermehrungsfähigkeit des Giftes ist nur dadurch gegeben, dass am Ende die Individuen fehlen, auf welche das Gift wirksam sich übertragen lässt; — sonst wäre die Zahl der Menschen, die von einer minimalen Menge des Giftes aus inficirt werden können, unendlich im strengsten mathematischen Sinne des Wortes. — Beispiele von Verbreitung ansteckender Krankheiten in enormen Dimensionen giebt es zahllose in der Geschichte der Volkskrankheiten. Ich führe nur an, dass in Mexiko, als nicht lange nach der Entdeckung des Landes von den Spaniern die Blattern unter die Eingeborenen eingeschleppt worden waren, nach den Berichten der Geschichtschreiber binnen kurzer Zeit $3^1/_2$ Millionen Menschen der Seuche erlegen sein sollen.

Diese Fähigkeit, durch Uebertragung sich in unbegrenzter Weise zu vervielfältigen, unterscheidet die Gifte der ansteckenden Krankheiten von allen sonstigen bekannten Giften; sie zeigt namentlich, dass sie mit den gewöhnlichen chemischen Giften Nichts gemein haben. Und aus diesem Grunde muss auch jede Hypothese, welche bekannte oder unbekannte chemische Verbindungen als Ursachen der contagiösen Krankheiten voraussetzt — und solche Voraussetzungen sind sehr oft gemacht worden —, von vorn herein als unhaltbar zurückgewiesen werden.

Wenn wir aber von der Thatsache der unbegrenzten Vervielfältigungsfähigkeit ausgehen und fragen, mit welchen anderen Dingen die Gifte der genannten Krankheiten in Betreff dieser charakteristischen Eigenthümlichkeit übereinstimmen, so können wir zweierlei verschiedene Gruppen von Dingen namhaft machen. Die erste Gruppe bilden gewisse chemische Prozesse. Mit einem Zündhölzchen können wir einen Haufen Stroh und mit diesem eine ganze Stadt in

Brand stecken. Der chemische Prozess der Verbrennung vervielfältigt sich in infinitum, so lange brennbare Substanz und Sauerstoff unter günstigen Bedingungen vorhanden sind. — Die zweite Gruppe sind lebende Organismen. Thiere und Pflanzen vervielfältigen sich in infinitum, so lange die für ihre Existenz günstigen Bedingungen sich vorfinden. — Wollen wir also für die Gifte der ansteckenden Krankheiten unter anderen bekannteren Dingen Analoga suchen, so können wir sie nur entweder an gewisse chemische Prozesse oder an lebende Wesen anreihen. Ein Drittes ist, so weit ich sehe, unmöglich.

Von den beiden Hypothesen, die demnach über die Natur der Ansteckungsstoffe allein möglich sind, hat jede Vertreter gefunden.

Unter den chemischen Prozessen sind es die Gährungsprozesse, welche vermöge ihrer Uebertragbarkeit durch Vermittelung einer minimalen Menge materieller Substanz die grösste Analogie mit den contagiösen Krankheiten zeigen. In dem meist stürmischen Verlaufe der Erscheinungen und in manchen anderen Eigenthümlichkeiten hat man die Analogie weiter verfolgt. Und der Name Gährungskrankheiten, zymotische Krankheiten, hat für die Infectionskrankheiten eine ausgedehnte Anwendung gefunden.

Nach der anderen ebenfalls möglichen Hypothese würden die betreffenden Krankheiten dadurch entstehen, dass lebende niedere Organismen, die man sich zunächst beliebig als äusserst kleine Thiere oder Pflanzen vorstellen mag, in den menschlichen Körper eindringen und innerhalb desselben sich vervielfältigen. Die Uebertragung der Krankheit durch Impfung würde dann darauf beruhen, dass in dem Eiter oder dem anderweitigen Impfstoff diese kleinsten Thiere oder Pflanzen enthalten sind. Es ist dies die Hypothese, welche als die Lehre vom lebendigen Ansteckungsstoff, vom Contagium vivum s. animatum bezeichnet wird.

Auf den ersten Blick scheint zwischen den beiden angeführten Hypothesen, der Gährungstheorie und der Theorie des Contagium vivum, ein sehr grosser Unterschied zu bestehen. In Wirklichkeit aber ist ein solcher nicht vorhanden; auch die Gährungsprozesse sind, wie in neuester Zeit immer mehr anerkannt wird, von der Entwickelung mikroskopischer belebter Wesen abhängig, und somit ist die Gährungstheorie vollkommen identisch mit der Theorie des Contagium vivum.

Demnach führt uns die Thatsache der unbegrenzten Vermehrungsfähigkeit der Contagien mit zwingender Nothwendigkeit zu der Theorie des Contagium vivum; und die Annahme dieser Hypothese kann

eigentlich nur von Demjenigen verweigert werden, welcher es vorzieht, sich mit den einfachen Thatsachen zu begnügen und sich gar keine theoretische Vorstellung über die Natur der betreffenden Krankheitsursachen zu machen*).

Uebrigens ist die Hypothese, nach welcher die epidemischen Krankheiten darauf beruhen, dass äusserst kleine thierische oder pflanzliche Wesen oder deren Keime in den menschlichen Körper eindringen, keineswegs neu. Andeutungen von einer solchen Vorstellung finden wir schon bei den römischen Autoren De re rustica, namentlich bei VARRO und COLUMELLA. — Schon vor der Entdeckung der Infusorien war die Annahme, dass die Pest auf der Gegenwart von kleinen Thierchen beruhe, wiederholt ausgesprochen worden. Die grösste Verbreitung aber erlangte eine solche Auffassungsweise, nachdem durch den mikroskopischen Nachweis der kleinsten, für das blosse Auge unsichtbaren lebenden Wesen gewissermassen die reelle Basis für solche Voraussetzungen geliefert zu sein schien. Nachdem LEEUWENHOEK die Infusorien entdeckt hatte, noch mehr aber, nachdem er im Jahre 1677 durch die Entdeckung der Spermatozoen, die damals und noch lange nachher ziemlich allgemein für wirkliche Thiere gehalten wurden, das Vorkommen lebender mikroskopischer Organismen im lebenden Körper der Thiere und der Menschen nachgewiesen zu haben schien, wurde die Ansicht, dass kleine Thiere die Ursache der epidemischen Krankheit darstellten, eine ausserordentlich verbreitete. Um unter den Vertretern derselben nur die bedeutendsten anzuführen, nenne ich ATHANASIUS KIRCHER, LANCISI, VALLISNERI, RÉAUMUR, LINNÉ.

Aber auch diese hervorragendsten Vertreter der Theorie des Contagium vivum kamen nicht über sehr rohe Vorstellungen hinaus.

---

*) Zu erwähnen ist noch die mehrfach vertretene Auffassung des Contagium vivum, nach welcher dasselbe nicht aus vollkommen selbstständigen Organismen, sondern aus nur relativ selbstständigen, zu dem erkrankten Körper gehörigen, aber mit specifischen Eigenthümlichkeiten begabten, auf einen anderen Körper übertragbaren und daselbst mit Fortbestand aller specifischen Eigenthümlichkeiten sich reproducirenden zelligen oder zellenähnlichen Gebilden besteht. Wenn auch eine solche Vorstellungsweise complicirter ist und weit mehr besondere Voraussetzungen erfordert als unsere Definition des Contagium vivum, so würde sie doch bei dem bisherigen Stande des Wissens für einzelne contagiöse Krankheiten wohl annehmbar sein. Weniger annehmbar aber wird sie schon für die grosse Zahl derjenigen Krankheiten, deren Contagium unter besonderen Umständen nachweislich lange Zeit ausserhalb des menschlichen Körpers verweilen kann, ohne seine Lebensfähigkeit einzubüssen; und gänzlich unhaltbar ist sie für diejenigen Contagien, bei denen eine Reproduction ausserhalb des Körpers als Regel angenommen werden muss.

Andere Autoren verloren sich in die merkwürdigsten Extravaganzen. Ein Autor des 17. Jahrhunderts machte in vollem Ernst den Vorschlag, bei herrschenden epidemischen Krankheiten die Thiere, die als Ursachen derselben angenommen wurden, und die nach der gewöhnlichen Vorstellung etwa nach Art von Heuschreckenschwärmen in der Luft herumfliegen sollten, durch grossen Lärm, durch Trompeten und Kanonen zu verscheuchen. Andere beschrieben die betreffenden Thiere, die man sich meist in Gestalt von Milben dachte, als mit krummen Schnäbeln und spitzen Krallen bewaffnet, sie unterschieden die einzelnen den verschiedenen Krankheiten zukommenden Thierarten, benannten sie und bildeten sie sogar ab. Dass solche phantastische Vorstellungen endlich dahin führen mussten, auf die ganze Lehre den Fluch der Lächerlichkeit herabzuziehen, ist leicht verständlich.

In neuerer Zeit ist die Lehre vom Contagium vivum wiederholt, aber fast immer mit entschiedenem Unglück, verfochten worden. Die Behauptungen mehrerer Beobachter, sie hätten die Organismen, welche einzelnen epidemischen Krankheiten zu Grunde liegen, aufgefunden, wurden gewöhnlich bald als Uebereilungen oder Uebertreibungen erkannt; die Pockenthierchen, Cholerathierchen, Cholerapflanzen, welche sie beschrieben, wiesen sich ausnahmslos als ganz gewöhnliche infusorielle Organismen aus, wie sie in allen faulenden Objecten gefunden werden können. Und so konnte es nicht ausbleiben, dass der ernsthafte Forscher von solchen Phantasmagorien mit Widerwillen sich abwandte. Unter den neueren Autoren war vielleicht Henle in Göttingen der Letzte, welcher noch im Jahre 1853 die Lehre in ausführlicher Weise mit eben so viel Besonnenheit als Entschiedenheit vortrug. Abgesehen von dieser einzelnen aber freilich sehr gewichtigen Stimme war das Verdammungsurtheil, welches in der Literatur über diese Lehre ausgesprochen wurde, ein nahezu einstimmiges. Sie galt ziemlich allgemein als ein leeres, unwissenschaftliches Spiel der Phantasie.

In den letztverflossenen Jahren hat aber in Bezug auf die Lehre vom Contagium vivum wieder ein grosser Umschwung in der öffentlichen Meinung sich bemerklich gemacht. Neue Untersuchungen über das Vorkommen, die Verbreitungsweise und die Bedeutung der niederen Organismen, neue Erfahrungen über die Verbreitungsweise der Volkskrankheiten, endlich aber auch verschiedene unzweifelhafte positive Entdeckungen haben bei zahlreichen durchaus besonnenen Forschern den früheren Widerwillen gegen die Lehre gemildert oder sogar die bestimmte Ueberzeugung von der Berechtigung der Hypo-

these vermittelt. Ich kann schon jetzt mehrere Namen vom besten Klange anführen, welche in der Literatur mit mehr oder weniger Bestimmtheit zu Gunsten dieser Hypothese sich ausgesprochen oder sie wenigstens für einzelne Krankheiten als berechtigt anerkannt haben. Ich nenne Skoda in Wien, Griesinger in Berlin, Schützenberger in Strassburg, Polli in Mailand, Gietl in München. Und noch weit grösser ist, wie ich bestimmt weiss, die Zahl der Anhänger der Hypothese, welche bisher noch keine Gelegenheit oder kein Bedürfniss zum öffentlichen Aussprechen ihrer Ueberzeugung hatten. In der That, wenn die Stimmen nicht bloss gezählt, sondern auch gewogen werden, so ist die Minorität, welche für die Hypothese einsteht, schon jetzt eine recht respectable; es lässt sich vorhersehen, dass die Lehre vom Contagium vivum bald die herrschende sein werde, und dass unter ihrem Einflusse die Forschung Richtungen einschlagen werde, welche Resultate von der grössten theoretischen und praktischen Wichtigkeit zu liefern im Stande sind.

Nachdem wir aus der Thatsache der unbegrenzten Vermehrungsfähigkeit der Contagien die Annahme des Contagium vivum als die einzig mögliche abgeleitet haben, entsteht zunächst die Aufgabe, den Nachweis zu liefern, dass auch die anderen über die Entstehungs- und Verbreitungsweise der epidemischen Krankheiten festgestellten Thatsachen mit dieser Annahme in guter Uebereinstimmung sind. Die wissenschaftliche Berechtigung einer Hypothese ist erst dann vorhanden, wenn vermöge derselben verschiedene, bisher scheinbar zusammenhangslose Thatsachen unter einen gemeinschaftlichen Gesichtspunkt gebracht, d. h. erklärt werden können. Dieser letzteren Anforderung wird aber von unserer Hypothese in ausgedehntestem Maasse Genüge geleistet.

Ich kann von den Thatsachen, die in der Hypothese ihre Erklärung finden, nur einige der wichtigsten in groben Zügen andeuten.

Ich beginne mit der Darlegung eines Verhältnisses, dessen richtige Auffassung uns gestatten wird, den Kreis derjenigen Krankheiten, für welche wir ein Contagium vivum voraussetzen, schärfer abzugrenzen, zugleich aber auch diese Krankheiten in zwei wesentlich verschiedene Gruppen abzutheilen.

Bei vielen epidemischen Krankheiten lässt sich, wie bereits erwähnt wurde, durch directe Impfung sehr leicht die Ansteckungsfähigkeit nachweisen. Dagegen giebt es andere epidemische Krankheiten, bei welchen die Impfung oder überhaupt die directe Uebertragung von einem Menschen auf den anderen bisher niemals gelungen ist, und diese letzteren sind es gerade, über deren Contagiosität oder

Nicht-Contagiosität auf das Heftigste gestritten wurde oder noch gestritten wird.

Nehmen wir als Beispiel wieder die Cholera. Ueber keine einzige Krankheit, vielleicht mit Ausnahme der Kuhpocken, ist so viel geschrieben worden als über diese Seuche, die man erst seit einigen Decennien kennt. Und doch sind die Ansichten über die Frage, welche die erste und die wichtigste ist, ob nämlich die Cholera ansteckend sei oder nicht, auch jetzt noch nicht zur vollen Einigung gekommen. Sowohl die Leugner als die Anhänger der Contagiosität berufen sich auf Thatsachen, welche scheinbar ausreichen müssten, die Lösung der Frage über jeden Zweifel zu erheben.

Zunächst ist es unzweifelhaft, dass die Cholera gewöhnlich nicht direct von Person zu Person ansteckt. Aerzte und Wärter von Cholerakranken werden nicht wesentlich häufiger von der Krankheit befallen, als Personen, welche niemals einen Cholerakranken zu Gesicht bekommen, aber innerhalb des Ortes sich aufhalten, an welchem Cholera herrscht. Impfungen mit Blut, mit Secreten und Excreten von Cholerakranken gaben negative Resultate. Ein französischer Arzt in Warschau, der durch wissenschaftlichen Eifer zu dem ekelhaften Experiment sich verleiten liess, von der von Cholerakranken erbrochenen Masse zu verschlucken, ist nicht an der Cholera erkrankt. — Aus diesen Thatsachen haben zahlreiche Beobachter den scheinbar durchaus berechtigten Schluss gezogen, dass die Cholera überhaupt keine ansteckende Krankheit sei.

Auf der anderen Seite aber steht es eben so sicher fest, dass Cholera niemals an einem Orte vorkommt, ohne dass Menschen aus Orten, an welchen die Krankheit herrschte, dorthin gekommen wären. Wer nur mit einiger Aufmerksamkeit in den letzten Monaten die Zeitungsnachrichten verfolgt hat, wird sich von der Richtigkeit des Satzes, dass die Cholera nur entsteht, wenn sie eingeschleppt worden ist, aufs vollkommenste überzeugt haben. Ich will aus der ungeheuren Menge der vorliegenden Thatsachen nur zwei Erfahrungen hervorheben, die gewissermassen durch einen Beweis in grossem Maassstabe die Ueberzeugung vermitteln, dass für das Auftreten der Cholera ihre Einschleppung durch den menschlichen Verkehr nothwendige Bedingung ist. — Zur Zeit der ersten Choleraepidemie ist es nicht ein einziges Mal vorgekommen, dass die Cholera von einem Orte zum anderen sich schneller ausgebreitet hätte, als die damaligen Verkehrsmittel einem Menschen zu reisen erlaubten. Zu dem Wege von Astrachan nach Paris, den sie freilich mit vielen Umwegen und mit zeitweisen Unterbrechungen durchlief, gebrauchte sie die Zeit

vom August 1830 bis zum März 1832. Warum, wenn die Krankheit von irgend welchen kosmischen oder tellurischen Einflüssen abhinge, dieses strenge Festhalten an der schrittweisen Verbreitung? Dass diese Langsamkeit wirklich nur von der Langsamkeit des Verkehrs abhing, zeigt sich aufs deutlichste in neuester Zeit. Jetzt reist auch die Cholera mit unseren schnelleren Transportmitteln. Zu dem Wege von Alexandrien nach Ancona gebraucht sie jetzt nur so viel Zeit als das Dampfschiff, welches die Personen befördert, und von Petersburg nach Paris kann sie mit der Schnelligkeit eines Eisenbahnzuges übertragen werden. — Die zweite überzeugende Thatsache ist die, dass die Ausbreitung der Epidemie immer den Verkehrswegen folgt. Die Richtung der Strömung bei den grossen Flüssen ist indifferent; die Krankheit verbreitet sich, sofern nur der Verkehr der Menschen in beiden Richtungen stattfindet, sowohl stromaufwärts als stromabwärts. Die Windrichtung ist für die Richtung, in welcher die Epidemie sich verbreitet, vollkommen gleichgültig. In Amerika und in anderen durch das Meer von den bisherigen Erkrankungsherden getrennten Ländern trat die Cholera niemals zuerst im Innern des Landes auf, sondern immer zuerst an den Hafenplätzen, in welchen Schiffe aus inficirten Gegenden angekommen waren. Auch bei der diesjährigen Epidemie haben sich diese Sätze bekanntlich durchaus bestätigt. — Diese und eine zahllose Menge anderer Erfahrungen, welche im Einzelnen die Verbreitungsweise durch Menschen nachweisen lassen, veranlassen die Mehrzahl der Aerzte, die Cholera für eine exquisit ansteckende Krankheit zu erklären.

Wir müssen es demnach als feststehend ansehen, einestheils, dass die Cholera nicht von Person zu Person ansteckt, anderentheils aber auch, dass sie niemals spontan entsteht, dass vielmehr ihr Auftreten immer durch vorher schon erkrankte Individuen vermittelt wird.

Wie aber lassen sich diese beiden scheinbar einander widersprechenden Eigenthümlichkeiten vereinigen? — Unter Voraussetzung unserer Hypothese über das Wesen der epidemischen Krankheiten liegt die Lösung des Dilemmas sehr nahe. Wir finden ein vollkommen analoges Verhalten bei manchen Organismen, welche als Parasiten im menschlichen Körper vorkommen. Auch der Bandwurm kann nicht von Person zu Person übertragen werden. Wenn reife Bandwurmeier in den Darmkanal eines Menschen gelangen, so bekommt der Letztere dadurch keinen Bandwurm. Aber trotzdem ist es unzweifelhaft, dass der Bandwurm nur dann in einem Menschen entsteht, wenn eine Entwickelungsstufe desselben in seinen Darmkanal eingeführt worden ist. Der Vorgang, den wir bei der Entwickelung

des Bandwurms mit hinreichender Genauigkeit kennen, um dieses Verhalten zu verstehen, wiederholt sich in analoger oder vielfach modificirter Weise bei zahlreichen niederen Thieren und Pflanzen, für deren Reproduction es nothwendig ist, dass sie verschiedene Entwickelungsstadien an verschiedenen Wohnorten durchlaufen. Denken wir uns, dass die Organismen, welche der Cholera zu Grunde liegen, bei ihrer Reproduction ebenfalls zwei Entwickelungsstadien zu durchlaufen haben, das eine im menschlichen Körper, das andere ausserhalb desselben, so ist die Schwierigkeit, welche die Deutung der Thatsachen bietet, vollständig gelöst. Die frischen Ausleerungen von Cholerakranken enthalten diese Organismen in dem Stadium ihrer Entwickelung, in welchem sie, in den Körper eines anderen Menschen eingeführt, sich nicht weiter reproduciren und keine Erkrankung an Cholera bewirken können; ehe sie dazu wieder fähig sind, müssen sie ausserhalb des Körpers ein anderes Entwicklungsstadium durchlaufen. Letzteres geschieht, wenn die Ausleerungen längere Zeit für sich stehen bleiben, besonders aber dann, wenn sie, wie z. B. in Abtritten, Düngerhaufen, Cloaken, oder auch in dem mit Wasser durchfeuchteten und an organischen Ueberresten reichen Boden bewohnter Plätze mit grossen Mengen leicht zersetzbarer organischer Substanz in Berührung sind. Auch in diesem Entwicklungsstadium scheint eine beträchtliche Vermehrung des Giftes stattzufinden, und erst nach dieser Reproduction befindet es sich wieder in dem Zustande, in welchem es, in den menschlichen Körper aufgenommen, die Erkrankung bewirken kann. So erklärt es sich, wie ein an ausgesprochener Cholera oder auch nur an Choleradurchfall leidender Mensch, dessen Dejectionen an einem bisher freien Orte unter Bedingungen verbleiben, die der Reproduction ausserhalb des menschlichen Körpers günstig sind, die Ursache der Entstehung einer Epidemie sein kann.[1])

Analoge Verhältnisse wie bei der Cholera müssen wir bei vielen anderen epidemischen Krankheiten voraussetzen, namentlich beim Gelbfieber, bei der Ruhr, bei dem Abdominaltyphus. Auch bei dieser letzteren Krankheit, unserem gewöhnlichen Schleimfieber oder Nervenfieber, welches schon seit langer Zeit in Basel nicht mehr ausstirbt und gerade im gegenwärtigen Augenblick eine so ausserordentlich starke Ausbreitung erlangt hat, tritt es in der deutlichsten Weise hervor, dass die Krankheit nicht direct von Person zu Person ansteckt, dass aber an dem Orte, wohin die Dejectionen eines Typhuskranken gelangen, ein Infectionsherd entstehen kann, von welchem aus Individuen, die in der Nähe sich aufhalten, auch wenn sie mit

Typhuskranken in keinerlei directe Berührung kommen, mit dem Typhusgift inficirt werden können. Für die Entwicklungsstufe des Giftes, welche ausserhalb des menschlichen Körpers lebt, müssen wir beim Typhus wie bei der Ruhr eine weit längere Lebensdauer voraussetzen, als bei der Cholera; denn nur dadurch erklärt es sich, dass die Krankheit so oft, wenn sie während längerer Zeit scheinbar erloschen war, plötzlich ohne neue Einschleppung wieder entsteht.

Da alle diese Krankheiten nicht durch den blossen Contact mit kranken Individuen übertragen werden, so sind sie dem Wortlaut nach nicht contagiös. Es ist daher ganz zweckmässig, wenn man sie, wie es auch schon seit längerer Zeit, aber freilich in anderer Deutung, geschehen ist, als miasmatisch-contagiöse Krankheiten von den contagiösen Krankheiten im engeren Sinne trennt.

Die Nothwendigkeit der Annahme von mindestens zwei mit einander abwechselnden Entwicklungsstadien, welche bei der Reproduction durchlaufen werden müssen, liegt nicht allein bei den miasmatisch-contagiösen Krankheiten vor. Die gleiche Annahme, nur etwas modificirt, muss nothwendig auch für die meisten contagiösen Krankheiten im engeren Sinne gemacht werden, nämlich für alle diejenigen, bei welchen ein zeitlich scharf abgegrenztes Stadium der Incubation vorkommt. — Wenn bei einem Menschen durch Einführung eines chemischen Giftes eine acute Erkrankung hervorgerufen wird, so beginnen die Krankheitserscheinungen sofort nach der Einverleibung des Giftes. Wird dagegen ein Mensch durch Einverleibung von Pocken-, Masern-, Scharlach-Contagium angesteckt, so bleibt er zunächst vollkommen gesund; erst nach einem bestimmten, für jede einzelne der genannten Krankheiten verschiedenen Zeitraume beginnen die Erscheinungen der Krankheit. Ist ein Mensch von einem tollen Hunde gebissen worden, so kann er Wochen und selbst Monate lang gesund bleiben, und erst nach Verlauf dieser Zeit beginnen plötzlich die schweren Erscheinungen. Nach einer Infection mit syphilitischem Gift im engeren Sinne erfolgen erst nach 3 bis 4 Wochen die ersten Erscheinungen der Krankheit. — Wie haben wir uns das Verhalten des Krankheitsgiftes während dieser Zeit der Incubation zu denken? Man könnte zunächst annehmen, dass etwa die Menge des eingeführten Giftes zu gering sei, um an und für sich schon schwere Erscheinungen herbeizuführen, und dass demnach eine Vermehrung des Giftes innerhalb des Körpers stattgefunden haben müsse, ehe die Erscheinungen deutlich hervortreten könnten. Aber eine solche Annahme, wie sie gewöhnlich zur Erklärung der auffallenden

Thatsache der Incubation gemacht wird, entspricht den Erfahrungen nicht. Ob man wenig oder viel Pockeneiter ins Blut bringt, ob man mit einem oder mit zehn Impfstichen geimpft hat, ist für die Dauer der Incubation irrelevant. Ausserdem aber entwickeln sich auch nicht, wie es bei einer allmählichen Vermehrung und dadurch allmählich verstärkten Wirkung des Giftes der Fall sein müsste, die Krankheitserscheinungen langsam und in stetiger Zunahme vom Augenblick der Vergiftung an, sondern die eigentliche Incubationszeit ist vollkommen frei von Krankheitserscheinungen, und erst nach Ablauf einer gewissen Zahl von Tagen erfolgt und zwar dann meist ganz plötzlich der Ausbruch der Krankheit. Es bleibt zur Erklärung dieser Incubationszeit kaum etwas anderes übrig als die Annahme, dass die Gifte in dem Zustand, in welchem sie übertragen werden, unwirksam sind, und dass sie, um wirksam zu werden, vorher ein anderes, an eine mehr oder weniger genau begrenzte Zeitdauer gebundenes Entwicklungsstadium innerhalb des menschlichen Körpers zu durchlaufen haben, welches mit einer gleichzeitigen Vermehrung des Giftes verbunden ist.

Wir sind also auch bei den eigentlich contagiösen Krankheiten mit Incubation ebenso wie bei den miasmatisch-contagiösen zu der Annahme verschiedener, regelmässig mit einander abwechselnder Entwicklungsstadien des Giftes genöthigt; bei den miasmatisch-contagiösen Krankheiten muss eines dieser Stadien nothwendig ausserhalb des Körpers durchlaufen werden; bei den eigentlich contagiösen Krankheiten gehen alle diese Entwicklungsstadien innerhalb des menschlichen Körpers vor sich. Wie die Uebertragung der miasmatisch-contagiösen Krankheiten mit der Uebertragung des Bandwurms zu vergleichen ist, so hat die Uebertragung der eigentlich contagiösen Krankheiten die grösste Analogie mit der Uebertragung der Trichinen.

Aus der Annahme solcher verschiedener Entwicklungsstadien bei der Reproduction der Gifte würde aber eben so gut wie aus der Thatsache der unbegrenzten Vermehrungsfähigkeit die Annahme folgen, dass die Gifte organisirt und belebt seien; wenigstens wäre sonst ein mit dieser Eigenthümlichkeit versehenes Gift geradezu undenkbar.

Eine weitere Eigenthümlichkeit, die einen durchgreifenden Unterschied zwischen den von uns betrachteten Krankheiten und allen anderen Krankheiten begründet, besteht in dem Verhältniss der Krankheitsursache zur Krankheit. Wenn die gleiche Erkältung auf mehrere Menschen einwirkt, so kann es vorkommen, dass, je nach der In-

dividualität, der eine derselben an einem Schnupfen, der andere an einem Bronchialkatarrh, der dritte an einem Kolikanfall, der vierte an Diarrhoe, der fünfte an Zahnschmerz, der sechste an Gesichtslähmung, der siebente an irgend einer anderen leichteren oder schwereren „rheumatischen“ Affection erkrankt. Andererseits kann die gleiche Krankheit durch ganz verschiedene Ursachen hervorgerufen werden: ein Schnupfen z. B. kann bewirkt werden durch Reize, welche die Nasenschleimhaut treffen, wie reizende Dämpfe, scharfer Schnupftabak, mechanische Insulte, aber eben so gut durch eine Erkältung, welche die Füsse trifft, oder endlich sogar durch eine Vergiftung, z. B. mit Jod.

Ein solcher Mangel an Constanz in den Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung kommt bei den contagiösen Krankheiten nicht vor. Wird ein Individuum mit Eiter von eigentlichen Pocken geimpft, so erkrankt es, sofern in Folge dessen überhaupt eine Erkrankung stattfindet, immer an den eigentlichen Pocken, niemals an einer anderen Krankheit; eine Impfung mit Kuhpockeneiter hat immer nur Kuhpocken, niemals etwas Anderes zur Folge; durch eine Ansteckung von einem Masernkranken entstehen immer nur Masern, durch Infection mit syphilitischem Gift immer nur Syphilis u. s. w. Wir sehen somit bei den contagiösen Krankheiten eine Vollkommenheit der Correlation zwischen Ursache und Wirkung, wie sie sonst höchstens den eigentlichen Vergiftungen mit chemischen Giften zukommt. Die individuelle Krankheitsanlage, die bei den meisten anderen Krankheiten mehr entscheidend ist als die Gelegenheitsursache, kommt bei den contagiösen Krankheiten nur insofern in Betracht, als es sich darum handelt, ob überhaupt eine Empfänglichkeit vorhanden ist, und als die Schwere der Krankheit einigermassen dadurch bestimmt wird; die Art der Erkrankung ist davon vollkommen unabhängig. Verschiedene physiologische Zustände, ja selbst andere schon bestehende Krankheiten haben nur insofern Einfluss, als sie die Empfänglichkeit vermehren oder vermindern; die Art der Erkrankung wird dadurch nicht bestimmt. Verschiedene Menschenrassen zeigen wohl eine verschiedene Empfänglichkeit; aber das gleiche Contagium ruft immer die gleiche Erkrankung hervor. Witterung, Jahreszeiten und Klima sind wohl der Ausbreitung einer contagiösen Krankheit förderlich oder hinderlich; aber sie verändern niemals die Natur der Krankheit. Die Krankheiten, welche in allen Klimaten vorkommen, z. B. die Cholera, die Pocken, die Syphilis u. s. w., zeigen überall die gleichen wesentlichen Charaktere. Die Nahrungsweise und alle anderen physikalisch-chemischen Einflüsse verhalten

sich indifferent in Bezug auf die Art der Erkrankung. — Ueberhaupt wird niemals durch irgend welche individuelle oder äussere Einflüsse die Art der Erkrankung bestimmt, und niemals wird durch solche Verhältnisse eine contagiöse Krankheit in eine andere verwandelt.

Die Ursachen der contagiösen Krankheiten sind demnach specifischer Natur, und diese Specificität ist eben so ausgesprochen wie bei den Pflanzen und den Thieren. Wie ein Esel niemals von einem Pferde abstammen kann, ebensowenig kann ein Mensch jemals an Scharlach oder Masern erkranken in Folge einer Infection mit Pockengift.

Ich brauche nicht weiter auszuführen, wie diese Specificität der Ursachen, welche die contagiösen Krankheiten vor allen anderen auszeichnet, in vollkommenster Weise der Annahme entspricht, nach welcher diese Ursachen in specifisch verschiedenen Organismen bestehen. Die Specificität würde sich, wenn sie nicht schon bekannt wäre, aus der Hypothese des Contagium vivum als nothwendige Folgerung ergeben.

Nur einen Punkt, der sich auf diese Specificität bezieht, möchte ich noch hervorheben. Seitdem Felix Plater, einst eine der bedeutendsten Zierden dieser Hochschule, in seinem Compendium den ersten Versuch gemacht hatte, die bisher gebräuchliche Methode der Darstellung in der Pathologie, bei welcher man die Krankheiten der einzelnen Theile des Körpers von Kopf bis zu Fuss abhandelte, durch eine naturgemässere Eintheilung zu ersetzen, hat man bekanntlich überaus viel Mühe darauf verwandt, ein möglichst vollkommenes System für die Classification der Krankheiten aufzustellen. Man suchte, wie Boissier de Sauvages es auf dem Titel seiner Nosologia methodica ausspricht, „morborum classes juxta Botanicorum ordinem" festzustellen und in natürliche Ordnungen, Gattungen und Arten abzutheilen. Auf dergleichen Bestrebungen sind während langer Zeit die besten Kräfte gerichtet gewesen, und ein natürliches System der Krankheiten galt lange für ein weit erstrebenswertheres Ziel der Forschung als die genauere Erkenntniss des Verhaltens der einzelnen Krankheiten. In neuerer Zeit sind diese Bestrebungen als gänzlich unfruchtbar vollständig aufgegeben worden; das Ziel, auf welches sie gerichtet waren, ist als nicht vorhanden erkannt worden, da der Begriff der Species, welcher jeder zoologischen oder botanischen Classification zu Grunde liegt, bei den Krankheiten, die nur Prozesse, aber nicht Individuen darstellen, nicht anwendbar ist. — Aber man geht, wie ich glaube, bei der Verwerfung dieser Bestrebungen zu

weit. Für diejenigen Krankheiten, denen nach unserer Auffassung eine specifische Ursache zu Grunde liegt, müssen dieselben als durchaus berechtigt anerkannt werden. Und in der That steht bei den contagiösen Krankheiten kein Hinderniss im Wege, wenn wir dieselben nach den in der Zoologie und in der Botanik angewandten Principien systematisch classificiren wollen, wenn wir z. B. die acuten Exantheme als eine wohlcharakterisirte Ordnung oder Familie, die variolösen Exantheme als eine Gattung, die etwa als Arten die Variola, die Vaccine und die Varicellen enthielte, aufstellen wollten.

Eine andere Eigenthümlichkeit der contagiösen Krankheiten, die ebenso wie die Specificität als nothwendiges Postulat aus der Annahme des Contagium vivum sich ergeben würde, bezieht sich auf ihre Entstehungsweise. — Es liegt kein einziger hinreichend constatirter Fall vor, dass jemals irgend eine contagiöse Krankheit neu entstanden oder, wie man sagt, „autochthon" entstanden sei. Immer finden wir nur die directe oder indirecte Uebertragung von einem Individuum auf das andere. Selbstverständlich ist übrigens der negative Beweis der Unmöglichkeit einer autochthonen Entstehung niemals mit absoluter Sicherheit zu liefern, und wir müssen sogar zugestehen, dass in Bezug auf einzelne hierher gehörige Krankheiten dieser Punkt noch für controvers gelten kann. Es möge hier genügen, wenn ich darauf aufmerksam mache, dass die Frage nach der autochthonen Entstehung der contagiösen Krankheiten ungefähr in dem gleichen Stadium sich befindet, wie die Frage nach der Generatio aequivoca, der spontanen Entstehung der niederen Pflanzen und Thiere. Wie heutzutage Niemand mehr daran glauben kann, dass Eingeweidewürmer aus verdorbenem Darmschleim, Flöhe aus faulen Excreten, Maden und Fliegen aus faulem Fleisch spontan entständen, eben so wenig glaubt man an eine spontane Erzeugung der Pocken, der Masern, des Scharlachs, der Syphilis, der Cholera u. s. w.

Aber, wird man sagen, einmal, zu irgend einer Zeit, müssen doch auch diese Krankheiten zuerst entstanden sein. Wir können einen solchen Einwand abweisen, da die Frage nach der ersten Entstehung dieser Krankheiten ausserhalb des Bereichs der Forschung liegt, und da wir nicht einmal wissen, wann zuerst diese Krankheiten beobachtet worden sind; wir können über ihre erste Entstehung eben so wenig wissen und eben so viel vermuthen, wie über die erste Entstehung der niederen und der höheren lebenden Wesen; in das Bereich naturwissenschaftlicher Forschung gehören aber nur die Fragen, für deren Lösung thatsächliches Material vorliegt oder voraussichtlich gewonnen werden kann. Jedenfalls aber muss der

Umstand, dass, so weit die genaue Beobachtung reicht, niemals die kosmisch-tellurischen Einflüsse ausgereicht haben, um eine contagiöse Krankheit zu produciren, zu der Ueberzeugung führen, dass die Ursachen dieser Krankheiten sehr wesentlich verschieden sind von allen anderen bekannten Krankheitsursachen.

Ich könnte, wenn ich nicht Ihre Geduld zu ermüden fürchten müsste, noch eine Reihe von Thatsachen aufführen, welche in der Hypothese des Contagium vivum ihre ausreichende Erklärung finden. Es würde sich namentlich noch mancherlei sagen lassen über die praktischen Folgerungen, welche aus unserer Hypothese sich ergeben, über die Massregeln zur Verhütung der Einschleppung oder der Weiterverbreitung der contagiösen Krankheiten, über die Proceduren, durch welche die Contagien getödtet und die Orte, an welchen sie sich vorfinden, desinficirt werden können und dergl.; es würde dabei sich zeigen, dass die directe Erfahrung, so weit sie bisher über diese Fragen entschieden hat, durchaus im Einklange mit unseren Folgerungen sich befindet. Es handelt sich dabei um Fragen von der weitgreifendsten praktischen Bedeutung; doch gehört die eingehende Discussion derselben weniger hierher, als vielmehr vor das engere Forum der ärztlichen Collegen.

Vielleicht aber haben schon die bisherigen Auseinandersetzungen den Erfolg gehabt, die Ueberzeugung zu vermitteln, dass in der That die contagiösen Krankheiten kein nothwendiges Uebel sind, welches etwa von der Vorsehung über die Menschheit verhängt wäre, und welches mit stiller Resignation ertragen werden müsste, sondern dass die contagiösen Krankheiten der Vernichtung zugänglich sind, und dass der Mensch die Aufgabe hat, diese Vernichtung zu erstreben. Nur dürfen wir uns in dieser Beziehung keine Illusionen machen. Ist es uns doch bisher noch nicht einmal gelungen, die gewöhnlichen und oft so lästigen Parasiten, die wir mit blossem Auge sehen können, zu vertilgen. Immerhin aber sind auch diese in der gebildeten Gesellschaft weniger häufig; sie nehmen ab mit der Zunahme der Cultur; und gerade so verhält es sich mit den contagiösen Krankheiten. Je mehr die Cultur und damit die Einrichtung zweckmässiger Schutzmassregeln fortschreitet und sich ausbreitet, um so mehr werden die contagiösen Krankheiten sich vermindern. Alle schweren Störungen des Culturzustandes dagegen, namentlich Kriege, Hungersnoth, übermässige Zusammenhäufung von Menschen, überhaupt sociales Elend jeder Art, schaffen wieder günstige Bedingungen für die Ausbreitung von Volkskrankheiten.

Zum Schlusse will ich noch mit kurzen Worten eine Frage be-

rühren, die sich im Verlaufe dieser Erörterungen gewiss Manchem aufgedrängt hat, nämlich die Frage, in wie weit die directe Erfahrung bisher die Annahme eines lebendigen Contagium bestätigt habe. Da wir diese Annahme immer als eine Hypothese behandelt haben, so ist damit bereits ausgesagt, dass der thatsächliche Nachweis der Organismen, welche die Ursachen der epidemischen Krankheiten bilden, bisher fehlt. Würde dieser Nachweis geliefert sein, so würde das Contagium vivum aus der Reihe der Hypothesen in die der sicheren Thatsachen eintreten. — Aber so vollständig, wie man gewöhnlich annimmt, fehlt dieser Nachweis dennoch nicht. Ich erinnere daran, dass alle epidemischen und contagiösen Krankheiten der höheren Pflanzen nachgewiesenermassen auf der Entwickelung von mikroskopischen Pilzen beruhen, so die Kartoffelkrankheit, die Krankheiten des Weinstocks, der Brand des Getreides, das Mutterkorn u. s. w. Es ist ferner schon seit langer Zeit mit Sicherheit dargethan, dass die Ursache jener verheerenden Krankheit der Seidenraupen, welche im höchsten Grade ansteckend ist, und welche in manchen Gegenden dem Seidenbau die grössten Gefahren bereitet hat, in der Entwickelung von kleinsten Pilzen, also in einem Contagium vivum besteht. Ich erinnere ferner an den Nachweis der parasitischen Natur der Krätze und der zahlreichen auf Pilzentwicklung beruhenden Hautkrankheiten des Menschen. Endlich aber ist aus den letzten Jahren noch eine hierher gehörige Entdeckung von der grössten Wichtigkeit anzuführen. Der bei unserem Vieh vorkommende Milzbrand, der durch Ansteckung auch auf den Menschen übertragen werden kann und dann gewöhnlich als Anthrax oder Pustula maligna bezeichnet wird, beruht, wie hauptsächlich durch die neueren Untersuchungen von Davaine nachgewiesen worden ist, auf der Entwickelung und Vermehrung von kleinsten Organismen, sogenannten Bakterien oder Bakteridien, innerhalb des Blutes. Durch Impfung mit dem Blute der erkrankten Thiere kann die Krankheit auf andere Thiere übertragen werden, indem diese Bakterien mit übertragen werden. Und an ähnliche Wesen, Bakterien oder Vibrionen, Organismen, von denen es bisher zweifelhaft ist, ob sie für Thiere oder für Pflanzen zu erklären seien, vielleicht aber auch an mikroskopische Pilze, haben wir wohl zunächst zu denken, wenn wir uns eine nähere Vorstellung über das Contagium vivum der epidemischen Krankheiten des Menschen machen wollen. Gewiss giebt es unter den Gebilden, die als Vibrionen im weitesten Sinne bezeichnet werden, sehr zahlreiche specifische Verschiedenheiten, die wir bisher nur in höchst unzureichender Weise zu erkennen im Stande sind.

Bis aber das Contagium vivum in die Reihe der wohlconstatirten Thatsachen aufgenommen werden kann, und bis die genauere Kenntniss der verschiedenen Contagien uns bessere Mittel zur Verhütung der Krankheiten an die Hand geben wird, ist voraussichtlich noch grosse Arbeit, noch viel Zeit und Kraft und viel günstige Gelegenheit erforderlich, und eine grosse Zahl strebsamer Forscher wird sich der Fragen annehmen müssen, wenn sie zu einem gedeihlichen Abschluss gelangen sollen. Aber glücklicherweise sind auch die Angriffspunkte zahlreich genug. An tausend verschiedenen Punkten kann die Arbeit begonnen werden, und endlich werden alle Leistungen zu einem übersichtlichen Ganzen sich vereinigen.

Ich aber rechne es mir zum grossen Glück, in ein Gemeinwesen eingetreten zu sein, in welchem von jeher ein reger Sinn für wissenschaftliche Forschung und ein thätiger Antheil an derselben bestanden hat. Wo es gilt, grosse wissenschaftliche Fragen zu lösen oder die Resultate der wissenschaftlichen Forschung für das gemeine Beste zu verwerthen, da sind — das zeigen in dem kleinen Staate die grossen der Wissenschaft gewidmeten Anstalten, dafür bürgt das aufopfernde Streben der letzten Jahre, dem es gelingen wird, die Universität auf eine Höhe zu bringen, auf welcher sie anderen Hochschulen würdig zur Seite steht, das zeigen endlich die grossen und mir besonders wichtigen Anstalten für Krankenpflege — hier nicht leicht die geforderten Anstrengungen zu gross. Und wenn die vorhandenen Kräfte zu einem Arbeiten nach gemeinsamem Plane sich vereinigen, dann lässt sich Vieles erreichen. Ob die nächsten Errungenschaften klein oder gross sein werden, das darf uns nicht im Voraus kümmern; genug, wenn Jeder beiträgt, was er hat. Und ob wir es erleben werden, dass die erlangten Resultate praktischen Nutzen bringen, auch das darf uns keine Sorge machen. Wenn die Erkenntniss um ihrer selbst willen gesucht wird, dann fehlt sehr oft für die nächste Zeit der praktische Vortheil; aber er fehlt nicht für immer; endlich kommt er doch, wenn auch vielleicht erst für die späteren Geschlechter.

Vita brevis, ars longa!

II.

ZUR AETIOLOGIE DES ABDOMINALTYPHUS.

NACH KLINISCHEN VORTRÄGEN.

Abgedruckt in der Deutschen Klinik. 1866. No. 6. 7. 9. 10.

Die Frage nach der Ursache des Abdominaltyphus wird von den verschiedenen Forschern in ausserordentlich verschiedener Weise beantwortet. Schon in Bezug auf den ersten und wichtigsten Punkt, ob der Abdominaltyphus eine ansteckende Krankheit sei oder nicht, gehen die Ansichten vollständig auseinander. Während nach der Meinung der Einen der Abdominaltyphus ebenso, wenn auch in weniger intensivem Grade, contagiös sein soll, wie der exanthematische Typhus, möchten ihm Andere die Eigenschaft der Contagiosität vollständig absprechen und ihn in aetiologischer Beziehung mit den Malariakrankheiten in gleiche Reihe stellen.

Diese Differenz der Meinungen ist aber von der grössten praktischen Bedeutung; denn nach der Ansicht, welche man über die Aetiologie sich gebildet hat, müssen nothwendig auch die Massregeln sich richten, vermöge deren man hoffen darf, die weitere Ausbreitung dieser Krankheit zu verhüten oder das einzelne Individuum vor dem Befallenwerden zu schützen.

Freilich treffen wir auch jetzt noch an Orten, an welchen der Abdominaltyphus endemisch ist und bald in grösserer, bald in geringerer Ausdehnung unter der ganzen Bevölkerung herrscht, sowohl in der Masse der Bevölkerung als auch unter den Aerzten eine auffallende Indolenz in Bezug auf die Frage nach den Massregeln, durch welche dieser Calamität abgeholfen werden könne. Man hat sich an die einheimische Krankheit gewöhnt, man nimmt dieselbe etwa so auf, wie man das Wetter aufnimmt, als eine Sache, an der doch einmal nichts zu ändern ist, die, wenn sie eine Zeit lang ungünstig gewesen ist, endlich auch wieder günstig wird, ohne dass ein menschliches Zuthun dabei nöthig oder möglich wäre.

In der That sind wir auch noch weit davon entfernt, die Ursachen des Typhus zu kennen, die Eigenthümlichkeiten in dem Auftreten und in der Verbreitungsweise dieser Krankheit vollständig zu verstehen und mit voller Sicherheit auf Eigenthümlichkeiten der Krankheitsursache zurückführen zu können. Die Verhältnisse, um

welche es sich bei dergleichen aetiologischen Fragen handelt, sind meist ausserordentlich complicirt, die Einzelthatsachen sind nur in dürftigen Bruchstücken bekannt, die Zahl der möglichen Deutungen ist eine überaus grosse; und so entsteht eine Unzahl von einander widersprechenden Erfahrungen, deren Vereinigung die grössten Schwierigkeiten darbietet und nur zu oft als unmöglich bezeichnet werden muss. Aber dennoch lässt sich aus den bisher bekannten Thatsachen wenigstens in gröberen Zügen eine Theorie ableiten, welche vielleicht geeignet ist, eine grosse Zahl von Widersprüchen zu lösen, und die verschiedenen Ansichten, welche aus den scheinbar sich widersprechenden Thatsachen hervorgegangen sind, zu einiger Annäherung zu bringen.

Ein grosses Hemmniss der Forschungen im Gebiete der Aetiologie des Abdominaltyphus besteht noch immer in dem Umstande, dass die specifische Verschiedenheit dieser Affection von allen anderen als typhöse Erkrankungen bezeichneten Krankheiten noch nicht allgemein genug anerkannt ist. Bei einer anderen Gelegenheit (Deutsches Archiv für klinische Medicin, Bd. I.) habe ich den Nachweis zu liefern versucht, dass der „typhöse Zustand“, wegen dessen die betreffenden Krankheiten als Typhen bezeichnet werden, keineswegs eine Eigenthümlichkeit ist, die diesen Affectionen nothwendig zukäme, während sie anderen Krankheiten fehlte, sondern dass der typhöse Zustand lediglich die Folge des hochgradigen und lange dauernden Fiebers ist, und dass derselbe allen Krankheiten und allen Einzelfällen von Krankheiten zukommt, bei welchen das Fieber die entsprechende Intensität und Dauer besitzt. Ich kann noch hinzufügen, dass bei einer antipyretischen Behandlung viele der an Abdominaltyphus leidenden Kranken gar nicht in den „typhösen Zustand“ verfallen, dass vielmehr während der ganzen Dauer der Krankheit Zunge und Zahnfleisch feucht und frei von Borken oder fuliginösem Belag bleiben, und dass die psychischen Functionen gar keine auffallenden Störungen erleiden. Wenn aber der typhöse Zustand nicht mehr als nothwendig zum Wesen der Krankheit gehörig angesehen werden kann, dann fehlt bei den sogenannten Typhen jeder Grund, welcher dazu veranlassen könnte, dieselben für wesentlich identisch oder auch nur für besonders nahe verwandt zu erklären. Das Uebereinstimmende zwischen dem exanthematischen Typhus und dem Abdominaltyphus besteht eben nur darin, dass beide Infectionskrankheiten sind, bei welchen das Fieber eine grosse Intensität und eine lange Dauer zu haben pflegt; in jeder anderen Beziehung sind sie durchaus verschieden, und der exanthematische Typhus hat mit

Pocken, Masern, Scharlach weit mehr wesentliche Uebereinstimmung als mit dem Abdominaltyphus.

Das für die Trennung entscheidende Moment bildet die Erfahrung, von der keine Ausnahme bisher sicher nachgewiesen ist, dass eine Infection mit dem Gifte des exanthematischen Typhus immer nur exanthematischen Typhus, eine Infection mit dem Gifte des Abdominaltyphus immer nur Abdominaltyphus erzeugt. Freilich darf man dabei nicht, wie es zuweilen noch geschieht, von exanthematischem Typhus reden, wenn etwa einmal bei einem Abdominaltyphus-kranken ein besonders reichliches oder besonders ausgebreitetes Exanthem vorhanden ist. Wenn aber noch immer Autoren, welche die specifische Verschiedenheit beider Krankheiten anerkennen, von einer nahen Verwandtschaft derselben oder sogar von einem Uebergange der einen in die andere reden, so ist das eine Annahme, die nicht auf entscheidenden Thatsachen beruht, sondern vielleicht zum grossen Theil durch die Gleichheit des Namens veranlasst wird. Und aus diesem Grunde dürfte es zweckmässig sein, den Ausdruck Typhus wieder auf seinen früheren symptomatologischen Begriff zurückzuführen und für die einzelnen bisher mit diesem Namen bezeichneten Krankheiten andere Namen anzuwenden. Freilich würde es vielleicht schwer sein, unter den verschiedenen bisher gebräuchlichen Bezeichnungen solche aufzufinden, deren Anwendung frei von jedem Bedenken sein würde. Vielleicht trifft einer der Autoren, die in der Erfindung neuer Namen für alte Dinge excelliren, einmal das passende; bis dahin mögen trotz der leicht damit sich verbindenden falschen Anschauungen die alten Namen bestehen bleiben.

Der exanthematische Typhus ist eine Krankheit, die gewissermassen als das Prototyp einer von Person zu Person ansteckenden Krankheit aufgestellt werden kann. Die Contagiosität derselben ist so gross, dass die Mehrzahl der Aerzte und Wärter, welche mit solchen Kranken zu thun haben, von der Krankheit ergriffen werden. „Im Krimkriege erkrankten auf der Höhe der Epidemie unter den Franzosen in 57 Tagen von 840 Wärtern in 12 Hospitälern 603; über 80 Militärärzte starben in dem Feldzuge an Typhus" (Griesinger). In Irland sollen allein im Jahre 1847 nicht weniger als 500 Medicinalpersonen, etwa ein Fünftel der Gesammtzahl, an Typhus gelitten haben und 127 daran gestorben sein (Murchison). Dass zur Ansteckung nicht gerade die unmittelbare Berührung eines Kranken erforderlich ist, dass das Contagium lange an Effecten haften und durch diese übertragen werden kann, dass die Uebertragung durch die Luft häufig vorzukommen scheint, das sind Eigenthüm-

lichkeiten, die auch bei anderen direct übertragbaren Krankheiten vorkommen.

Ganz anders wie die des exanthematischen Typhus ist die Verbreitungsweise des Abdominaltyphus. Alles drängt dazu anzunehmen, dass eine Uebertragung der Krankheit in directer Weise von dem Körper des Kranken auf einen anderen Menschen niemals vorkomme. „Der reingehaltene Leib des Typhuskranken und dessen Leiche stecken nicht an“ (v. Gietl).

Zur Stütze dieser Ansicht ist zunächst anzuführen, dass Aerzte und Wärter, welche Kranke mit Abdominaltyphus behandeln, keineswegs besonders häufig erkranken. Ich selbst habe in den Spitälern, in welchen ich früher functionirte, obwohl in denselben die Kranken mit Abdominaltyphus immer mitten unter den anderen Kranken lagen, nicht ein einziges Mal einen anderen Kranken innerhalb des Hospitals oder einen Wärter oder einen Arzt an Abdominaltyphus erkranken sehen. Zu bemerken ist dabei in Bezug auf das Tübinger Krankenhaus, dass dort die Typhuskranken fast sämmtlich aus den umliegenden Ortschaften kommen, während in dem Stadttheil, in welchem das Krankenhaus liegt, Typhus nicht vorzukommen pflegt. Viele Beobachter haben ähnliche Erfahrungen gemacht. Nach Murchison haben in dem Londoner Fieberhospital in 14½ Jahren, während 2506 Kranke mit Abdominaltyphus behandelt wurden, nur 8 Erkrankungen innerhalb des Hospitals stattgefunden. Ueberhaupt stimmen alle Beobachter darin überein, dass die Erkrankung von Individuen, die mit Abdominaltyphuskranken in Berührung kommen, keineswegs besonders häufig stattfinde und jedenfalls keinen Vergleich aushalte mit der Häufigkeit dieses Vorkommens beim exanthematischen Typhus.

Freilich giebt es auch eine Anzahl abweichender Erfahrungen, und ich selbst hatte hier in Basel Gelegenheit, dergleichen zu machen. Zuweilen kommt es vor, dass in einem Hospitale häufigere Erkrankungen an Abdominaltyphus entstehen. Wenn dies während des Herrschens einer Epidemie geschieht und die Zahl dieser Erkrankungen nicht besonders gross ist, so haben dieselben nichts auffallendes; im Gegentheil würde es eher auffallend zu nennen sein, wenn die innerhalb des Spitals sich aufhaltenden Individuen mehr als die ausserhalb lebenden gegen die Erkrankung geschützt wären. Aber auch dann, wenn ausnahmsweise die Erkrankungen innerhalb des Spitals besonders zahlreich werden, wenn ihr Procentverhältniss grösser wird als das ausserhalb des Spitals bestehende Procentverhältniss der Erkrankungen, so ist dies noch nicht ohne Weiteres als

Beweis für die erfolgte directe Uebertragung der Krankheit anzusehen; es liegt vielmehr die Möglichkeit vor, dass locale Verhältnisse die Ursache davon seien. Wenn innerhalb des Hospitals ein Infectionsherd besteht, so können dadurch besonders zahlreiche Erkrankungen bewirkt werden. Und dass gerade in einem Hospital, in welchem zahlreiche Typhuskranke Aufnahme finden, ein solcher Infectionsherd, sofern nicht besondere Vorkehrungen getroffen werden, sehr leicht sich bilden kann, ist nach dem, was wir über die Entstehung der Infectionsherde wissen oder vermuthen dürfen, leicht verständlich.

Während der diesjährigen Epidemie in Basel war die Zahl der Erkrankungen, welche innerhalb des Spitals entstanden waren, eine ziemlich grosse. Im Ganzen erkrankten unter den im Spital sich Aufhaltenden 15 Personen. Wenn wir von der grossen Zahl der Pfründner absehen, welche einen besonderen Flügel bewohnen, so betrug während der Dauer der Epidemie die Zahl des Beamten-, Wärter- und Dienstpersonals im hiesigen Spital zusammen mit der Zahl der nicht an Typhus leidenden Kranken anhaltend nahezu 200. Das Procentverhältniss der Erkrankungen innerhalb des Spitals übersteigt demnach zwar noch immer das bei dieser Epidemie ausserordentlich hohe Procentverhältniss der Erkrankungen für die ganze Stadt, ist aber gewiss bedeutend niedriger, als es für einzelne besonders heimgesuchte Stadttheile sich herausstellen würde. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Wärter- und Dienstpersonal während dieser Zeit in besonders hohem Grade und oft übermässig angestrengt war, und dass die anderweitig Kranken, die in den gleichen Zimmern sich befanden, in welchen die Typhuskranken lagen, fast ausnahmslos solche waren, bei denen die bestehende Krankheit keinen Grund gab, eine auch nur relative Immunität gegen Typhus vorauszusetzen.

Eine genauere Berücksichtigung der Verhältnisse der einzelnen erkrankten Personen ergiebt das Resultat, dass auch diese verhältnissmässig grosse Zahl von Erkrankungen innerhalb des Spitals keineswegs geeignet ist, der Annahme einer directen Uebertragung der Krankheit zur Stütze zu dienen. Neun Fälle betrafen Individuen, bei welchen eine Berührung oder wenigstens ein Verkehr mit Typhuskranken stattgefunden hatte. Darunter waren 3 Wärterinnen und 1 Wärter, 2 Mägde, welche bei der Reinigung der Krankenzimmer beschäftigt waren, 1 Portier, der die Kranken in Empfang zu nehmen und in die Zimmer zu geleiten hatte, 1 Apothekenwärter, der die Arzneien den Krankenwärtern zu übergeben hatte, gelegentlich aber

auch ein Krankenzimmer betrat, und endlich 1 Kranker, der mit Typhuskranken in dem gleichen Zimmer gelegen hatte. Ausserdem aber waren auch 6 Individuen inficirt worden, bei welchen ein directer Verkehr mit Typhuskranken nicht stattgefunden hatte, nämlich 3 Küchenmägde, die niemals in die Krankenzimmer kommen, ferner der Mechaniker, welcher die Dampfmaschine zu besorgen hat, ferner 1 Kranker, der in einer streng abgesperrten Abtheilung des Spitals eine Variola durchgemacht hatte und unmittelbar nach seiner Entlassung an Abdominaltyphus erkrankte und starb, endlich 1 Kranker der chirurgischen Abtheilung, der niemals mit Typhuskranken in Berührung gekommen war. Diese letzteren Fälle zeigen zur Evidenz, dass nicht der Verkehr mit Typhuskranken dafür massgebend war, ob ein Einwohner des Spitals an Typhus erkrankte oder nicht. Gewiss aber ist aus dem Vorkommen dieser Erkrankungen zu schliessen, dass in diesem Jahre innerhalb unseres Spitals ein Infectionsherd bestanden hat, wie deren freilich zahlreiche durch die verschiedenen Theile der Stadt verbreitet waren.

Besonders interessant ist auch eine Erfahrung von Griesinger, die derselbe zur Stütze der Annahme der Uebertragbarkeit des Abdominaltyphus anführt. Derselbe hat im Züricher Hospital, „wiewohl die Typhuskranken in der Regel ganz abgesondert sind, schon auf den verschiedensten Abtheilungen des Hauses, bei anderweitig Kranken und Reconvalescenten“ Erkrankungen an Abdominaltyphus beobachtet. Wenn wir mit solchen Erfahrungen die Thatsache vergleichen, dass in manchen anderen Spitälern, in welchen die Typhuskranken nicht abgesondert werden, gar keine oder wenigstens nicht zahlreichere Erkrankungen vorkommen, so ergiebt sich in der augenscheinlichsten Weise, dass diese Verhältnisse nicht davon abhängig sind, ob man die Typhuskranken absondert oder sie mit anderen Kranken in die gleichen Zimmer legt, sondern nur davon, ob in dem Hospitale selbst Infectionsherde bestehen oder nicht.

Ueberaus zahlreiche Individuen erkranken an Abdominaltyphus, ohne vorher mit Typhuskranken in irgend welchem Verkehr gewesen zu sein, während andererseits sehr viele Individuen in der innigsten Weise mit Abdominaltyphuskranken verkehren, ohne von der Krankheit ergriffen zu werden. Ein interessantes Beispiel erzählt Piedvache: „In einem Knabeninstitut erkrankte einer der Zöglinge an Abdominaltyphus; er wurde von seinen Mitschülern gepflegt, von denen mehr als 20 während seiner Krankheit die Nacht bei ihm zubrachten, ohne irgend welche Vorsicht wegen der Ansteckung an-

zuwenden. Keiner dieser Knaben erkrankte an Typhus. Der zweite Fall betraf, 19 Tage nach dem Tode des ersten, einen Knaben, der mit dem ersten Kranken keinerlei Communication gehabt hatte, der nie in seinem Zimmer gewesen war, und der in einem entfernten Theile des Gebäudes schlief."

Zur Infection mit Abdominaltyphus ist demnach die Berührung oder der Verkehr mit Abdominaltyphuskranken nicht erforderlich; und andererseits verleiht die Berührung mit Abdominaltyphuskranken keine besonders grosse Wahrscheinlichkeit des Erkrankens an der gleichen Krankheit.

Unter diesen Umständen kann es nicht auffallen, dass einzelne der hervorragendsten Beobachter dem Abdominaltyphus jede Contagiosität abgesprochen und bei den Erörterungen über die Ursachen der Krankheit die Annahme einer Uebertragung von kranken Personen auf Gesunde gänzlich bei Seite gestellt haben.

Die Frage nach der Art und Weise der Entstehung des Typhusgiftes wird von fast allen Autoren in ziemlich übereinstimmender Weise beantwortet. Man leitet dasselbe ab aus der Fäulniss organischer Substanzen. Eine Differenz der Ansichten besteht nur insofern, als die Einen alle Erkrankungsfälle ohne Ausnahme direct von der Einwirkung des durch Fäulniss gebildeten Giftes ableiten möchten, während die Anderen ausser dieser miasmatischen Entstehung auch noch eine Reproduction des Giftes in dem erkrankten Körper und eine Uebertragung desselben auf andere Individuen, also eine contagiöse Verbreitungsweise annehmen, und dass von den Vertretern der letzteren Ansicht die einen für viele, die anderen nur für wenige Fälle neben der miasmatischen Entstehungsweise auch noch die contagiöse Verbreitungsweise voraussetzen. Dass aber durch Fäulniss organischer Substanzen das Gift des Abdominaltyphus erzeugt werden könne, daran ist nur äusserst selten gezweifelt worden. Der Name pythogenes (durch Fäulniss erzeugtes) Fieber, der von Murchison für den Abdominaltyphus vorgeschlagen wurde, beruht auf dieser Voraussetzung.

Und doch, wenn wir die Thatsachen etwas genauer betrachten, welche dieser pythogenen Theorie des Typhus zu Grunde liegen, müssen sich gewichtige Zweifel an der Berechtigung derselben erheben.

Zunächst erscheint es gewiss bedenklich, wenn wir sehen, dass man nicht nur den Abdominaltyphus, sondern auch eine ganze Reihe anderer specifischer Erkrankungen, deren Entstehungsweise noch in Dunkel gehüllt ist, von der Fäulniss organischer Substanzen ableitet.

Schon bei der athoniensischen Pest findet Diodor die Entstehung derselben vollkommen genügend erklärt durch den Umstand, dass eine grosse Volksmenge von allen Seiten in die Stadt strömte, und dass sie wegen Mangels an Raum eine verdorbene Luft einathmeten; „so verfielen sie erklärlicher Weise in Krankheiten." — Und wie viele tausend Mal ist in späterer Zeit von ärztlichen und nichtärztlichen Schriftstellern sociales Elend und in Zersetzung begriffener Unrath nebst ungünstiger Witterung u. dgl. geschildert worden! und Aerzte wie Laien sind daran gewöhnt, nach einer solchen Schilderung es ganz selbstverständlich zu finden, dass nun aus dem Zusammenwirken aller dieser schlimmen Verhältnisse die schwersten Seuchen entstanden.

Es würde gewiss auch thöricht sein, wenn man angesichts der beweisenden Thatsachen den Fäulnissprozessen ihre Wirkung bei der Entstehung grosser Seuchen absprechen wollte. Eine andere und für die Discussion geeignete Frage ist aber die, ob denn die genannten Umstände die alleinigen und ausreichenden Ursachen von Seuchen darstellen, ob nicht vielmehr, wenigstens bei den specifischen Krankheiten, noch eine besondere Veranlassung erforderlich ist, um die Entstehung der Krankheit zu bewirken, eine Veranlassung, die eben nur in der Gegenwart oder in der Einschleppung der specifischen Krankheitsgifte zu suchen sein würde.

Es ist diese rein theoretische Frage keineswegs eine solche, über welche man unbeschadet für die Praxis die eine oder die andere Ansicht hegen könnte; im Gegentheil hängt die Art der Massregeln, durch welche man Seuchen zu verhüten hoffen darf, hauptsächlich davon ab, wie diese Fundamentalfrage beantwortet wird. — Gewiss ist es geboten, wie es in neuerer Zeit auch immer dringender gefordert wird, auf alle nur mögliche Weise die Substanzen, welche der Zersetzung unterliegen können, aus den bewohnten Plätzen zu entfernen, und auf alle nur mögliche Weise dahin zu streben, dass das sociale Elend jeder Art vermindert werde. Wenn aber in der Beseitigung dieser Ursachen das einzige Mittel bestände, durch welches die Entstehung von Volkskrankheiten verhütet werden könnte, dann — das können wir wohl voraussehen — wäre die Verhinderung von Seuchen eine Aufgabe, an welcher nicht nur wir, sondern auch die nächsten Jahrhunderte und vielleicht Jahrtausende mit nur unvollständigem Erfolge arbeiten würden. Selbst in dem wohlgeordnetsten und wohlhabendsten Gemeinwesen würde nur sehr geringe Aussicht vorhanden sein, dass es den zweckmässigsten und in consequentester Weise durchgeführten Massregeln gelingen werde, aus

den bewohnten Plätzen die Ursachen der fauligen Zersetzung vollständig genug zu entfernen, um die Entstehung einer Seuche unmöglich zu machen. Was sollte aber erst aus den viel zahlreicheren Gemeinwesen werden, die man nicht zu den wohlgeordneten und wohlhabenden rechnen kann? Und doch haben thatsächlich schon seit Jahrhunderten Massregeln von viel weniger eingreifender Wirkung in unzähligen Fällen den Erfolg gehabt, dass die grössten Ländercomplexe vor der Gefahr einer mörderischen Seuche geschützt wurden, und wir dürfen die bestimmte Hoffnung hegen, dass noch bei zahlreichen anderen Krankheiten die genauere wissenschaftliche Erkenntniss ihrer Verbreitungsweise und das Eindringen dieser Erkenntniss in alle Klassen der Bevölkerung zu Massregeln führen werde, welche der Ausbreitung derselben Grenzen setzen und sogar da, wo sie bestehen, sie ausrotten werden.

Stellen wir einmal die contagiösen Krankheiten, deren Ursache vorzugsweise in der Zersetzung organischer Substanzen gesucht zu werden pflegt, zusammen.

Für die acuten Exantheme, Pocken, Scharlach und Masern wird diese Auffassung in unseren Tagen wohl von keinem Arzte mehr festgehalten. Die meisten sind vollständig davon überzeugt, dass die betreffenden Krankheitsgifte sich nur continuirlich fortpflanzen, dass wenigstens in unserer Zeit und in den letzten Jahrhunderten eine Generatio aequivoca derselben nicht mehr stattgefunden habe. Und diejenigen, welche noch an die Möglichkeit einer autochthonen Entstehung dieser Krankheiten glauben, lassen die Zersetzung organischer Substanzen dabei keine besondere Rolle spielen. — In Bezug auf die Bubonenpest, das Gelbfieber und die Cholera ist die herrschende Ansicht schon etwas anders. Die Mehrzahl der Autoren ist überzeugt, dass bei Weitem die meisten Epidemien dieser Krankheiten durch Einschleppung der Krankheiten entstanden sind. Aber es dürfte nur wenige geben, welche behaupten, dass diese Krankheiten niemals autochthon entständen. Wenigstens an gewissen Orten, bei der Pest in Aegypten, Syrien, Kleinasien, bei dem Gelbfieber innerhalb der tropischen oder subtropischen Regionen des atlantischen Oceans, bei der Cholera in gewissen Districten Ostindiens soll nach der gewöhnlichen Annahme unter dem Zusammenwirken besonders ungünstiger Umstände eine spontane Entstehung schon oft stattgefunden haben und, falls die Ursachen der autochthonen Entstehung einmal wieder zusammenwirken, auch jetzt noch zu erwarten sein. Unter diesen Ursachen spielt nach der allgemeinen Ansicht die Fäulniss die wichtigste Rolle. — Endlich giebt es Krankheiten, die nach der gebräuch-

lichsten Ansicht unzweifelhaft entweder in der Mehrzahl oder wenigstens in einer grossen Zahl von Fällen autochthon entstehen, und zwar hauptsächlich unter dem Einfluss von Zersetzungen organischer Substanzen. Zu diesen Krankheiten gehören in erster Reihe die verschiedenen als Typhus bezeichneten Krankheiten, ferner das Puerperalfieber und die pyaemischen Erkrankungen, ausserdem aber auch die Ruhr und bei Thieren der Milzbrand.

Alle die genannten Krankheiten sind unter einander in der ausgesprochensten Weise verschieden. Von den meisten derselben ist es constatirt und allgemein anerkannt, dass sie ihre specifischen Charaktere unter allen Umständen mit der grössten Beständigkeit beibehalten, dass sie niemals in eine andere Krankheit übergehen. Aber alle diese Krankheiten sollen nur eine und dieselbe ursprüngliche Ursache haben? Sie sollen alle erzeugt werden durch die Zersetzung organischer Substanzen? Das eine Mal soll die Fäulniss Bubonenpest erzeugen, ein anderes Mal Puerperalfieber oder Pyaemie, ein anderes Mal exanthematischen Typhus, ein anderes Mal Abdominaltyphus oder Cholera oder Ruhr; aber auch immer nur eine oder einige dieser specifischen Formen, niemals Mischformen oder Uebergangsformen, niemals an demselben Orte, wo etwa alle Ursachen gleichzeitig zusammengehäuft sind, auch gleichzeitig alle diese Krankheiten? Und niemals soll durch eine Steigerung der Ursachen ein Uebergang der einen Krankheit in die andere, etwa der weniger schlimmen in die schlimmere Form bewirkt werden? Es lässt sich wohl nicht leugnen, dass die Fäulnisstheorie in dieser einfachen Form gänzlich ungenügend ist, da sie der specifischen Verschiedenheit der Krankheiten, deren Entstehung erklärt werden soll, nicht Rechnung trägt.

Das Ungenügende der Theorie in dieser Form ist aber auch schon von manchen Vertretern derselben entweder ausdrücklich oder wenigstens implicite anerkannt worden. Und man hat auch schon wiederholt Versuche gemacht, durch Hinzunahme mannigfacher anderweitiger Voraussetzungen die Erklärung dafür zu liefern, dass in dem einen Falle die eine, in dem anderen die andere Krankheit entstehe. Freilich ist für eine einigermassen befriedigende Erklärung in dieser Beziehung meist eine übergrosse Zahl rein hypothetischer Voraussetzungen erforderlich gewesen. Einer der bemerkenswerthesten Versuche ist derjenige, welchen A. Th. Stamm gemacht hat. In der Schrift des genannten Autors (Nosophthorie. Die Lehre vom Vernichten der Krankheiten. 1. Theil. Leipzig 1862), die leider durch die eigenthümliche Schreibweise gerechten Anstoss zu erregen und manchen Leser

abzuschrecken im Stande sein dürfte, in der ausserdem Grundanschauungen vorgetragen werden, denen wir keineswegs zustimmen können, wird dennoch der mit einsichtiger Kritik herangehende Leser im Einzelnen manches Lehrreiche und manche in anregender Form reproducirte Idee entdecken. Nach den Ausführungen des genannten Autors ist ausser den Ursachen der Fäulniss im Allgemeinen für die Entstehung jeder einzelnen specifischen Krankheit noch etwas Besonderes erforderlich: für die Pest die schlechte Bestattung der Leichname (nebst mangelhaftem Luftzutritt), für das Gelbfieber die besonders durch faulendes Kielwasser und durch Menschenanhäufung verdorbene Schiffsatmosphäre, bei der Cholera schlechte vegetabilische Nahrung (ausserdem specifisch schlechtes, vielleicht mit Auslecrungsstoffen inficirtes Trinkwasser), für den exanthematischen Typhus Mangel an Nahrung und verdorbene vegetabilische Nahrung (ausserdem enge und unreinliche Wohnungen und gemässigtes Klima), für die Febris recurrens die Vereinigung des Giftes des exanthematischen Typhus mit Malaria, für den Abdominaltyphus endlich Einathmung und Genuss fauliger animalischer Stoffe. — Alle diese Hypothesen sind ja für die einzelnen Krankheiten schon seit sehr langer Zeit wiederholt aufgestellt und discutirt worden; und wir können hinzufügen, so weit die Discussion in hinreichend eingehender Weise stattgefunden hat, sind auch alle diese Momente, denen man gewiss eine grosse Wichtigkeit nicht absprechen kann, doch als unzureichend erwiesen worden. Ich glaubte aber diesen Versuch, die besonderen Ursachen einer grösseren Zahl specifischer Krankheiten zusammenzustellen, anführen zu müssen, um zu zeigen, dass sogar die einseitigsten Vertreter der Fäulnisstheorie selbst das Bedürfniss anerkennen, ausser dem allgemeinen Begriff der Fäulniss noch besondere Momente aufzusuchen, um die Entstehung von unter sich verschiedenen, specifischen Krankheiten zu erklären.

Für den Abdominaltyphus hat man ziemlich allgemein die Zersetzung von animalischen Substanzen und besonders von Fäcalmassen als den Boden betrachtet, auf welchem das specifische Gift desselben zur Entwicklung kommt. Und die Erfahrungen, welche für diese Annahme angeführt werden, sind so gewichtig, dass dieselbe gewiss als vollkommen begründet erscheinen muss. Alles drängt dazu anzunehmen, dass in Abtritten, Düngerhaufen, Cloaken u. dgl., dann aber auch in dem von organischen und der Zersetzung fähigen Substanzen durchtränkten Untergrund bewohnter Plätze die Entwicklung des Typhusgiftes stattfinde. Aber in hohem Grade zweifelhaft muss es erscheinen, ob unter den genannten Verhältnissen das Typhus-

gift autochthon, spontan entstehe, oder ob nicht vielmehr diese Verhältnisse nur die geeigneten Bedingungen seien, unter denen eine massenhafte Vervielfältigung des Giftes stattfinde, wenn dasselbe in die betreffende Localität eingeführt worden ist.

Noch niemals, so oft man auch mit fauligen Substanzen operirt hat, ist es gelungen, künstlich wirklichen Typhus zu erzeugen; und es würde ein vollständiges Verkennen der Specificität und der specifischen Charaktere des Abdominaltyphus dazu gehören, wenn man in den Erscheinungen und in der Darmaffection, die durch Einführung putrider Substanzen in das Blut experimentell erzeugt werden können, einen Abdominaltyphus oder auch nur eine nahe verwandte Affection erkennen wollte.

Freilich sind mehrfache Ereignisse in den Annalen der Wissenschaft verzeichnet, bei welchen durch Einführung fauliger Substanzen in den Darmkanal von Menschen Abdominaltyphus erzeugt worden sein soll. Der eclatanteste dieser Fälle ist die in Andelfingen im Canton Zürich im Jahre 1839 vorgekommene Epidemie, bei welcher infolge des Genusses von verdorbenem Fleisch über 500 Personen an Abdominaltyphus erkrankt sein sollen. Griesinger hat durch Anführung dieser Thatsache und durch die Angabe, dass der Ileotyphus anatomisch constatirt worden sei, diesem Ereigniss eine grosse Berühmtheit verschafft und dasselbe allgemein als den absolut sicheren Beweis für das Vorkommen einer autochthonen Entstehung des Typhus erscheinen lassen. So hat z. B. Stamm diesen Fall citirt und, wie es scheint, seine Theorie der Entstehung des Abdominaltyphus zum grossen Theil auf denselben aufgebaut (l. c. S. 302). Und auch Buhl, der sonst der Annahme einer continuirlichen Fortpflanzung des Typhusgiftes nicht abgeneigt zu sein scheint, wird durch diesen Fall zur Annahme einer autochthonen Entstehung bestimmt. „Der Fall, den Griesinger anführt, . . . spricht, ich möchte fast sagen, schlagend, und muss ich mich deshalb vor der Hand dahin erklären, dass die autochthone Entstehung des Typhusgiftes die bei Weitem grössere Wahrscheinlichkeit für sich habe“ (Zeitschrift für Biologie, Heft 1, S. 16). — Ich muss gestehen, dass auch ich die angeführte Angabe von Griesinger lange Zeit als einen nicht zu entkräftenden Beweis für das Vorkommen einer spontanen Entstehung des Abdominaltyphus gehalten habe. Die Bedeutung aber, welche dieser Fall, wenn er mit voller Sicherheit constatirt wäre, für die Aetiologie des Abdominaltyphus haben würde, hat mich veranlasst, die Acten über dieses Ereigniss, so weit sie gedruckt vorliegen, einer genaueren Durchsicht zu unterziehen. Und zu meinem grössten Erstaunen löste

sich auch dieser anscheinend so ganz unzweideutige Beweis in Nichts auf. Es ergiebt sich aus den Originalberichten mit Bestimmtheit, dass die fragliche Erkrankung kein Abdominaltyphus war; und andererseits lässt sich aus denselben mit Wahrscheinlichkeit entnehmen, dass es sich um eine ungewöhnlich ausgedehnte Epidemie von Trichinenkrankheit gehandelt habe, eine Ansicht, die, wie ich später durch Privatmittheilungen aus Andelfingen erfuhr, schon vor einiger Zeit von Küchenmeister den Züricher Medicinalbehörden vorgelegt worden war. Die nähere Begründung dieser Auffassung werde ich demnächst liefern.[2])

Auf der anderen Seite sehen wir überaus häufig Individuen der Einwirkung der Fäulnissprozesse, durch welche das Gift des Abdominaltyphus sich entwickeln soll, ausgesetzt, ohne dass sie an Abdominaltyphus erkranken. Ich will wenig Gewicht darauf legen, dass Anatomen, welche tagtäglich in einer durch faulige animalische Substanzen verunreinigten Luft sich aufhalten, keineswegs häufig erkranken, sondern im Gegentheil meist in bester Gesundheit ein hohes Alter erreichen, dass die Arbeiter, welche mit der Reinigung von Abtritten und Cloaken sich beschäftigen, nicht in besonders auffälliger Zahl von Abdominaltyphus ergriffen werden; man pflegt bei der Erörterung dieser und vieler ähnlicher Thatsachen, freilich wohl nur zum Theil mit Recht, an die Wirkungen der Gewöhnung oder einer etwaigen früheren Durchseuchung zu appelliren. Weit wichtiger aber ist der Umstand, dass an ausgedehnten, von Menschen bewohnten Oertlichkeiten sowohl über als unter dem Boden die grössten Mengen von in Zersetzung begriffenen organischen und namentlich fäcalen Substanzen sich vorfinden können, ohne dass Abdominaltyphus vorkäme. Bei Weitem nicht alle Städte, in welchen auf die Fortschaffung der menschlichen Auswurfsstoffe keine besondere Sorgfalt verwendet wird, sind deshalb von Abdominaltyphus heimgesucht, und die meisten, in welchen Typhus vorkommt, sind es nicht annähernd in einem solchen Grade, wie z. B. München, Basel und manche andere. Noch niemals aber hat Jemand die Behauptung aufstellen können, dass an den verschiedenen Orten zwischen dem Grade, in welchem die öffentliche Reinlichkeit und namentlich die Entfernung der der Zersetzung fähigen animalischen oder excrementitiellen Stoffe vernachlässigt wird, und der Häufigkeit des Vorkommens von Abdominaltyphus irgend ein proportionales Verhältniss stattfinde. Noch niemals ist behauptet worden, dass die Städte, in welchen der Typhus besonders häufig ist, durch besondere Unreinlichkeit sich auszeichneten, und dass umgekehrt in allen durch

massenhafte Anhäufung fauliger Substanzen ausgezeichneten Städten nothwendig auch der Abdominaltyphus besonders häufig sei. — Gewiss ist vorauszusetzen, dass in dieser Beziehung noch manche andere locale Einflüsse, z. B. die Elevationsverhältnisse, die Beschaffenheit der Bodenoberfläche und des Untergrundes, die Art des Trinkwassers, die klimatischen und Witterungsverhältnisse u. s. w. von grosser Wichtigkeit sein dürften, und dass eine genauere Untersuchung dieser Verhältnisse und ihres Einflusses allgemeine Gesichtspunkte ergeben werde, welche in manchen Fällen die Erklärung dafür liefern können, warum unter zwei für die oberflächliche Beobachtung gleich günstig erscheinenden Localitäten die eine vom Abdominaltyphus befallen ist, die andere nicht; aber wir dürfen wohl nicht voraussetzen, dass aus solchen Verhältnissen, auch wenn sie nebst ihrer Wirkungsweise ganz genau bekannt wären, alle Einzelheiten in der Verbreitungsweise des Abdominaltyphus sich erklären lassen würden. Immer wird, so lange wir nur die Verhältnisse der betreffenden Localitäten berücksichtigen, ein wichtiger Theil der mitwirkenden Ursachen unserer Berechnung sich entziehen, und wir werden manche Einzelthatsachen als zufällige zu bezeichnen genöthigt sein.

Die Ueberzeugung, dass die Einzelheiten in Betreff der Verbreitungsweise des Abdominaltyphus nicht ausschliesslich auf locale Verhältnisse sich zurückführen lassen, kann besonders durch die Vergleichung der Einzelthatsachen gewonnen werden. Man braucht nur unsere Dörfer und in manchen Städten gewisse Quartiere zu besuchen, um zu sehen, dass eine grosse Zahl von Menschen anhaltend den Effluvien von Abtritten oder Düngerhaufen ausgesetzt ist; man wird aber auch bemerken, dass trotzdem nur in einzelnen solcher Oertlichkeiten der Abdominaltyphus häufig vorkommt, während er in anderen vollständig fehlt; und man wird auch constatiren können, dass die von Typhus besonders stark heimgesuchten Ortschaften keineswegs immer diejenigen sind, in welchen die Unreinlichkeit und der Gestank am grössten sind. Und selbst bei der Untersuchung der einzelnen Häuser können dergleichen Erfahrungen gewonnen werden. Ich kenne z. B. in einer württembergischen Stadt sehr genau ein Haus, in welchem schon seit Jahren in jedem Zimmer fast anhaltend die von dem schlecht construirten Abtritt ausgehenden Effluvien dem Geruchssinne sich bemerklich machen; bei den Bewohnern dieses Hauses, und zwar sowohl bei den dauernden als bei den nur auf kurze Zeit dort einziehenden, ist noch kein Fall von Abdominaltyphus vorgekommen, und sie blieben selbst dann verschont, als während einer lange dauernden Typhusepidemie in be-

nachbarten Häusern zahlreiche Erkrankungsfälle vorkamen. Aehnliche Beobachtungen können auch hier in Basel und wahrscheinlich in den meisten Städten, in welchen Typhus vorkommt, gesammelt werden. Nicht alle die Häuser, in welchen die Abtritte besonders stark riechen oder besonders selten gereinigt werden, sind in auffallendem Masse von Typhus heimgesucht.

Endlich aber zeigt sich auch in den jährlichen Schwankungen der Zahl der Typhusfälle keineswegs eine solche Abhängigkeit von der Menge der angehäuften und in Zersetzung begriffenen Substanzen oder von den Bedingungen, welche diesen Zersetzungen günstig oder nachtheilig sind, wie es erwartet werden müsste, wenn diese Zersetzungen an und für sich die ausreichende Ursache des Typhus darstellten.

Wir werden demnach zu der Annahme gedrängt, dass ausser den äusseren, der Entwicklung des Giftes günstigen Verhältnissen noch etwas Anderes nöthig sei, damit Typhus zu Stande komme. Nicht die gewöhnliche faulige Zersetzung ist eine Quelle des Typhusgiftes, sondern nur eine besondere Art der Zersetzung, die nicht überall vorkommt, die vielmehr an das Vorhandensein einer gewissen Bedingung geknüpft ist.

Dass diese andere, für die Entwicklung des Typhusgiftes nothwendige Bedingung die Gegenwart dieses Giftes selbst ist, oder mit anderen Worten, dass das Gift des Abdominaltyphus nicht aus den in Zersetzung begriffenen Substanzen autochthon entsteht, sondern dass es in denselben nur den seiner Vervielfältigung günstigen Boden findet, dass also der Umstand, ob an einem Orte, an welchem jene günstigen Bedingungen sich vorfinden, Abdominaltyphus auch wirklich vorkomme oder nicht, lediglich davon abhängig ist, ob mit jenen in Zersetzung begriffenen Substanzen auch eine gewisse Menge von Typhusgift in Berührung gekommen ist, wird durch eine grosse Reihe von Thatsachen mehr als wahrscheinlich. Die unzweideutigsten Erfahrungen sprechen dafür, dass an einem bisher von Abdominaltyphus freien Orte diese Krankheit nicht ohne Weiteres dadurch entsteht, dass einmal die Menge der in Zersetzung begriffenen organischen Bestandtheile die gewöhnliche Menge überstiegen hat, oder dass die der Zersetzung günstigen Bedingungen einmal in besonderer Vollständigkeit vorhanden gewesen sind, sondern dass die Entstehung des Abdominaltyphus an einem Orte, wo er bisher fehlte, nur erfolgt durch die Einschleppung der Krankheit. Da in den meisten etwas grösseren Städten die Krankheit bereits einheimisch geworden ist und wenigstens in vereinzelten Fällen von Zeit zu Zeit auftritt,

so ist in solchen nicht leicht die Gelegenheit geboten, analoge Erfahrungen zu machen, wie sie z. B. so oft bei der Cholera gemacht werden, einer Krankheit, die zwar in grösster epidemischer Verbreitung vorkommt, aber bei uns niemals einheimisch geworden ist. Oft aber werden solche Erfahrungen in kleineren Ortschaften gemacht, in welche der Abdominaltyphus, der dort seit Menschengedenken nicht vorgekommen war, durch Einschleppung verpflanzt wurde, in denen, nachdem ein Fall eingeschleppt war, eine ausgedehnte Epidemie auftrat, auf welche dann während längerer Zeit vereinzelte Erkrankungen oder auch wiederholte Epidemien folgten. Die Zahl derartiger Beispiele mehrt sich von Tag zu Tag. Eine Zusammenstellung zahlreicher, in Frankreich gemachter Beobachtungen über Verbreitung des Abdominaltyphus durch Einschleppung liefert Trousseau (Clinique médicale, 2. Ed., T. I. Paris 1865, p. 252 sq.), analoge Beobachtungen theilt Murchison mit (A Treatise on the continued fevers of Great Britain. London 1862, p. 432 sq.). Besonders lehrreiche derartige Mittheilungen hat neuerlichst v. Gietl gemacht (Die Ursachen des enterischen Typhus in München. Leipzig 1865). Solche Erfahrungen bilden die wesentlichste Stütze der Ansicht, nach welcher der Abdominaltyphus durch Ansteckung verbreitet wird oder wenigstens verbreitet werden kann. Da aber meist an den betreffenden Orten die Zersetzung von organischen Substanzen, wie die anderen Bedingungen, die man als günstig für die Entstehung des Abdominaltyphus anzusehen pflegt, schon seit undenklichen Zeiten in gleicher Weise vorhanden waren, während der Typhus erst dann entstanden ist, nachdem ein eingeschleppter Fall den Krankheitskeim dorthin verpflanzt hatte, so sind sie für uns der Beweis dafür, dass die Fäulniss organischer Substanzen nicht die wirkliche und ausreichende Ursache des Abdominaltyphus darstellt, sondern nur die Entwicklungsstätte liefert, in welcher eine reichliche Vermehrung des dorthin gebrachten Giftes stattfinden kann.

Wir müssen demnach anerkennen, einerseits, dass der Abdominaltyphus in der Regel nicht von Person zu Person ansteckend ist, andererseits aber auch, dass er an einer für die Entwicklung des Giftes günstigen Localität in der Regel nicht autochthon entsteht, sondern dass auch bei Vorhandensein reichlicher in Zersetzung begriffener Substanzen Fälle von Abdominaltyphus nur dann vorkommen, wenn entweder an dem betreffenden Orte auch schon früher solche Fälle vorgekommen waren, oder wenn die Krankheit eingeschleppt worden ist. Der Abdominaltyphus gehört demnach zu den miasmatisch-contagiösen Krankheiten in dem Sinne, wie ich diese

Bezeichnung bereits bei einer anderen Gelegenheit angewandt habe (Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten. Basel 1865.[3])

In vielen Darstellungen der Aetiologie des Abdominaltyphus tritt uns eine auffallende Erscheinung entgegen. Es wird eine Reihe von Thatsachen aufgeführt, welche zur Evidenz zeigt, dass der Abdominaltyphus nicht oder wenigstens gewöhnlich nicht ansteckend ist. Daneben aber erfolgt die Aufführung einer anderen Reihe von Thatsachen, aus welchen eben so sicher hervorzugehen scheint, dass der Abdominaltyphus eine ansteckende Krankheit sei. In der That sind beide Reihen von Thatsachen, die in so entschiedener Weise einander zu widersprechen scheinen, gleichberechtigt; und an eine genügende Theorie muss zunächst die Anforderung gestellt werden, dass sie diese Widersprüche in befriedigender Weise zur Lösung bringe. Gewöhnlich hat man beim Abdominaltyphus und bei den analog sich verhaltenden Krankheiten diese Lösung in der Weise zu finden geglaubt, dass man die Krankheiten, von denen man weder behaupten konnte, sie seien rein miasmatisch, noch auch, sie seien rein contagiös, als miasmatisch-contagiöse Krankheiten bezeichnete. Und da gerade in Bezug auf den Abdominaltyphus die Bedeutung, in welcher man diese Bezeichnung anwandte, noch jetzt die herrschende Ansicht über die Entstehungsweise desselben darstellt, während sie mit unserer Auffassung geradezu unverträglich ist, so erfordert dieselbe eine kurze Besprechung.

Man nahm für manche Krankheiten an, dass sie gewöhnlich miasmatischen Ursprungs seien, d. h. dass sie durch Infection mit Giften entstehen, die ausserhalb des menschlichen Körpers sich entwickelt haben. Unter gewissen Umständen sollten aber diese Krankheiten auch contagiös werden können, das Miasma sollte sich zum Contagium potenziren, die Gifte sollten zu einer Entwicklungsstufe gelangen, auf welcher sie von einem Individuum auf das andere direct übertragbar würden. Ein solches Contagiöswerden einer ursprünglich rein miasmatischen Krankheit sollte hauptsächlich dann vorkommen, wenn besonders schlimme, der Fäulniss Vorschub leistende Aussenverhältnisse beständen, oder namentlich, wenn sehr zahlreiche derartige Kranke in verhältnissmässig kleinen Räumen zusammengebracht würden. Auch eine besonders nahe Berührung zwischen einem Kranken und einem Gesunden sollte dazu beitragen, die contagiöse Uebertragung einer für gewöhnlich nur miasmatischen Krankheit zu ermöglichen.

Eine solche Theorie steht offenbar nicht im Einklang mit der Thatsache, von welcher keine Ausnahme bisher sicher constatirt ist,

dass nämlich die specifischen Krankheiten unter allen Umständen die grösste Beständigkeit zeigen, dass sie ihre specifischen Charaktere durch die längsten Reihen von Generationen hindurch mit der grössten Beharrlichkeit festhalten, und dass sie, wenn auch zuweilen auf einem für ihre Entwicklung wenig günstigen Boden einzelne dieser Charaktere nicht zur vollständigen Ausbildung gelangen, dieselben doch wieder annehmen, sobald sie wieder auf einen günstigeren Boden verpflanzt worden sind. Aus dieser Beständigkeit der specifischen Charaktere dürfen wir gewiss mit Recht auf eine Beständigkeit der Eigenthümlichkeiten der Krankheitsursache schliessen. Es wäre aber wohl kaum eine grössere Umwandlung in den Eigenthümlichkeiten der specifischen Gifte denkbar, als wenn man voraussetzte, ein Gift, welches gewöhnlich nur ausserhalb des menschlichen Körpers einen günstigen Boden für seine Entwicklung und Vervielfältigung fände, während es im menschlichen Körper nicht reproducirt würde, könne durch irgend welche Einflüsse so verändert werden, dass nun gerade vorzugsweise der menschliche Körper eine für seine Reproduction günstige Stätte sei. — Und selbst wenn man eine derartige Voraussetzung nicht im höchsten Grade unwahrscheinlich finden wollte, dann müsste man wenigstens zugeben, dass durch eine so auffallende Veränderung in den Entwicklungsverhältnissen eines solchen Krankheitsgiftes die Natur dieses Giftes eine wesentliche Umgestaltung erleiden müsse. Von einer solchen Veränderung der Natur der Krankheitsgifte lehrt aber die directe Beobachtung Nichts. Der Abdominaltyphus ist immer die gleiche Krankheit in den Fällen, von welchen man voraussetzt, sie seien durch ein Miasma entstanden, wie in denen, welchen man eine contagiöse Entstehung zuschreiben zu müssen glaubt. Das Gelbfieber, die Cholera, die Ruhr haben niemals eine Veränderung ihrer Charaktere gezeigt, von der man vermuthen dürfte, dass sie von dem Contagiöswerden der früher miasmatischen Krankheiten abhängig sei. Die Hypothese von dem Miasma, welches sich unter Umständen in ein Contagium verwandeln soll, ist daher nur ein Nothbehelf, der nicht mehr berechtigt ist, sobald die Thatsachen eine andere Erklärung zulassen; und wir können das Vorkommen von miasmatisch-contagiösen Krankheiten in der gewöhnlichen Auffassung dieses Ausdrucks in Abrede stellen.

Wenn wir dennoch den Abdominaltyphus als eine miasmatisch-contagiöse Krankheit bezeichnen, so nehmen wir diese Bezeichnung in einer anderen Bedeutung. Der Abdominaltyphus ist nach unserer Auffassung nicht contagiös im strengen Sinne des Wortes: er wird niemals durch Contact von kranken Individuen mit gesunden auf

letztere übertragen. Er ist aber auch keine rein miasmatische Krankheit; denn zu der Entstehung des Krankheitsgiftes genügen niemals die äusseren Verhältnisse allein; es ist dazu vielmehr die Gegenwart eines kranken Individuums oder die Gegenwart von Substanzen erforderlich, die von einem kranken Individuum abstammen: das Gift des Abdominaltyphus entsteht nicht autochthon durch Generatio aequivoca bei der Zersetzung organischer Substanzen; es pflanzt sich vielmehr continuirlich fort, indem es von den Kranken aus in die seiner Reproduction günstigen Localitäten gelangt und von diesen aus wieder in den menschlichen Körper aufgenommen wird.

Es entsteht aber bei dieser Auffassung die Frage, welches die von einem kranken Individuum herstammenden Substanzen seien, die als Träger des Giftes angesehen werden müssen. Offenbar liegt es am nächsten, diese Träger des Giftes in den Stuhlentleerungen zu suchen. Und in der That sprechen fast die gleichen Gründe, welche bei der Cholera das Gift in den Dejectionen suchen lassen, für das analoge Verhalten bei dem Abdominaltyphus. „Der enterische Typhus steht in der Art der Entwicklung des Giftes und der Verbreitung auf gleicher Stufe mit der giftigen Cholera und der Dysenterie". „Der enterische Typhus ist eine Vergiftungskrankheit; die Ausleerungen sind die Träger des Giftes; ihre weitere Zersetzung und Fäulniss scheinen das Gift mehr aufzuschliessen und dessen Verbreitung zu begünstigen. Wo Ausleerungsstoffe hinkommen, können Infectionen geschehen." Diese von v. Gietl und von Budd vertretene Ansicht über die Verbreitungsweise des Abdominaltyphus erscheint als diejenige, welche am besten mit den wohlconstatirten Thatsachen übereinstimmt. Während aber der erstere der genannten Autoren neben der eben angeführten Ansicht auch noch die Annahme des Vorkommens einer autochthonen Entstehung festhalten zu müssen glaubt, hat der andere schon seit längerer Zeit die autochthone Entstehung geleugnet und die ausschliesslich continuirliche Fortpflanzung des Giftes des Abdominaltyphus vertheidigt.

Nur ein Umstand stimmt mit dieser Auffassung nicht überein. Wenn die Dejectionen der Typhuskranken das Gift enthielten, dann sollte, so könnte man denken, viel häufiger, als es in Wirklichkeit geschieht, durch diese Dejectionen die Krankheit verbreitet werden. Dann sollten Kranke, welche die gleichen Zimmerabtritte benutzen wie die Typhuskranken, oder welche, wenn die in dem gleichen Zimmer befindlichen Typhuskranken Bettschüsseln gebrauchen oder unter sich gehen lassen, den Effluvien der frischen Dejectionen vielfach ausgesetzt sind, häufiger von Abdominaltyphus ergriffen werden.

Dann sollten die Wärter, welche die Kranken und die Betten reinigen, die Aerzte, welche die Stuhlgänge genau inspiciren oder bei Typhusleichen den Darm untersuchen, dadurch in die Gefahr der Ansteckung versetzt werden. Thatsächlich aber bemerkt man nichts von einer Gefahr, welche mit dem Berühren oder dem Riechen der frischen Dejectionen verbunden wäre. Wir sind daher zu einer weiteren Annahme gezwungen. Gerade so wie bei der Cholera enthalten auch beim Abdominaltyphus die frischen Ausleerungen das Gift in einem Stadium der Entwicklung, in welchem es, in den Körper eines anderen Menschen eingeführt, sich nicht weiter reproduciren und keine Erkrankung an Abdominaltyphus bewirken würde; ehe es dazu wieder fähig wird, muss es ausserhalb des Körpers ein anderes Entwicklungsstadium durchlaufen. Letzteres geschieht vielleicht schon, wenn die Ausleerungen längere Zeit für sich stehen bleiben, besonders aber dann, wenn sie, wie z. B. in Abtritten, Düngerhaufen, Cloaken oder auch in dem mit Wasser durchfeuchteten und an organischen Ueberresten reichen Boden bewohnter Plätze, mit grossen Mengen leicht zersetzbarer organischer Substanz in Berührung kommen. Auch in diesem Entwicklungsstadium scheint eine beträchtliche Vermehrung des Giftes stattzufinden, und erst nach dieser Reproduction befindet es sich wieder in dem Zustande, in welchem es, in den menschlichen Körper aufgenommen, die Erkrankung bewirken kann. So erklärt es sich, dass ein an Abdominaltyphus leidender Mensch, der in eine bisher von Typhus freie Gegend kommt, dort einen Infectionsherd bilden kann, von dem aus zahlreiche andere Individuen inficirt werden.

Oft ist ein solcher Infectionsherd so beschränkt, dass nur die Bewohner eines oder weniger Häuser der Einwirkung desselben ausgesetzt sind. In einem Dorfe in der Nähe von Tübingen waren in früheren Jahren wiederholt ausgedehnte Typhusepidemien vorgekommen, in der letzten Zeit aber kein einziger Fall beobachtet worden. Im October 1863 erkrankten in einem Hause dieses Dorfes 8 Personen an Abdominaltyphus, während im ganzen Dorfe keine weiteren Erkrankungen vorkamen. — Aber auch bei ausgebreiteten Epidemien des Abdominaltyphus und selbst in grösseren Städten, in welchen der Typhus einheimisch ist, tritt es oft in der deutlichsten Weise hervor, dass die Epidemie sich aus einer grossen Zahl von kleinen Endemien zusammensetzt, dass die Erkrankungsfälle nicht einigermassen gleichmässig über die ganze Stadt zerstreut vorkommen, sondern dass gewisse Stadttheile, Häusercomplexe oder selbst einzelne Häuser Herde der Erkrankung darstellen, während andere oft

zwischen den ergriffenen gelegene Häuser frei bleiben. Unter 463 in das Züricher Hospital aufgenommenen Typhuskranken konnte Griesinger bei 135 nachweisen, dass sie aus Häusern kamen, in welchen ausserdem noch ein oder mehrere Menschen an Typhus erkrankt waren. Bei der jetzt in Basel herrschenden Epidemie stellen sich ähnliche Verhältnisse und oft in noch viel auffallenderer Weise heraus.

In Betreff seiner Lebensdauer zeigt das Typhusgift in dem Entwickelungsstadium, in welchem es ausserhalb des Körpers sich reproducirt, eine sehr bemerkenswerthe Abweichung von der entsprechenden Entwickelungsstufe des Choleragiftes, eine Abweichung, ohne deren Berücksichtigung die Annahme einer continuirlichen Fortpflanzung des Typhusgiftes den Thatsachen gegenüber nicht haltbar sein würde, und die es auch allein verständlich macht, warum ausser Budd bisher noch Niemand für die Annahme einer continuirlichen Fortpflanzung des Giftes in die Schranken getreten ist. Wenn an einem Orte, an welchem die Cholera geherrscht hat und wieder erloschen ist, seit dem Auftreten der letzten Erkrankungsfälle eine gewisse Zeit verstrichen ist, so kann man vollkommen sicher sein, dass an diesem Orte, sofern keine neue Einschleppung stattfindet, niemals wieder Erkrankungen an Cholera vorkommen werden. An einem Orte dagegen, an welchem einmal Abdominaltyphus vorgekommen ist, kann derselbe während längerer Zeit vollständig erloschen sein, und doch liegt die Möglichkeit vor, dass demnächst und zwar ohne neue Einschleppung, wieder zahlreiche Erkrankungsfälle auftreten. Auch in den Städten, in welchen der Typhus endemisch ist, erlischt derselbe von Zeit zu Zeit annähernd vollständig, und doch treten später wieder neue Epidemien auf. In dem Baseler Spital wurden im Laufe der ersten 5 Monate des Jahres 1865 im Ganzen nur 12 Fälle von Abdominaltyphus behandelt; und doch folgte darauf eine Epidemie, während welcher nicht nur die Räumlichkeiten des Spitals, in denen neben den anderen Kranken etwa 150 Typhuskranke Platz fanden, als unzureichend sich erwiesen, sondern auch ein ausserdem bezogenes Hülfsspital von etwa 100 Betten für die Aufnahme der Kranken nicht mehr ausreichte. Offenbar war auch während des nahezu vollständigen Aufhörens der Erkrankungen das ausserhalb des menschlichen Körpers befindliche Gift nicht ausgestorben, sondern nur gewissermassen latent geworden. Aehnliche Erfahrungen werden in allen grösseren Städten gemacht, in welchen der Abdominaltyphus einheimisch ist.

Auch manche Erfahrungen, welche bei einzelnen kleineren Infectionsherden gemacht werden, deuten auf eine lange Lebensdauer

der ausserhalb des Körpers sich fortpflanzenden Entwicklungsstufe des Giftes. „Es giebt auch protrahirte und verzettelte Hausepidemien, welche ohne besondere Aufmerksamkeit gar nicht zur Wahrnehmung kommen; die Fälle liegen mehrere Monate, halbe Jahre und noch länger auseinander, und ihr Zusammenhang geht leicht verloren" (Griesinger). Zuweilen sind die Einzelfälle durch noch grössere Zeiträume getrennt. So z. B. wurden in dem Londoner Fieberhospital aus einem Hause 6 Fälle behandelt, von denen einer im Juni 1849, einer im October 1851, einer im Februar 1854, einer im November 1855, einer im November 1856 und einer im Juli 1857 aufgenommen wurde (Murchison). Wenn auch bei einer so grossen zeitlichen Distanz die Zusammengehörigkeit der Fälle zweifelhaft werden kann, so ist doch wenigstens die Möglichkeit zuzugestehen, dass auch alle diese Erkrankungen von einem continuirlichen Infectionsherd ausgegangen seien.

Durch die Annahme einer langen Lebensdauer des Typhusgiftes ausserhalb des menschlichen Körpers werden die meisten der Einzelfälle, aus welchen man auf das Vorkommen einer autochthonen Entstehung des Typhusgiftes schliessen zu müssen glaubt, mit unserer Theorie der continuirlichen Fortpflanzung des Giftes in gute Uebereinstimmung gebracht. Und wirklich müssen den entscheidenden Thatsachen gegenüber, welche dafür sprechen, dass unter Umständen das Gift eine sehr lange Lebensdauer haben kann, ganz andere Anforderungen, als man bisher zu machen gewöhnt ist, an die Fälle gemacht werden, aus welchen die Möglichkeit der autochthonen Entstehung bewiesen werden soll.

Wie lange nach geschehener Infection im menschlichen Körper das Gift des Abdominaltyphus verweilen könne, ehe deutliche Krankheitserscheinungen auftreten, wie lang die Dauer des Incubationsstadiums sei, ist eine Frage, deren Lösung für die Beurtheilung zahlreicher Fälle von Bedeutung sein würde. Wenn z. B. ein wegen irgend einer Krankheit in das Spital aufgenommener Kranker einige Zeit nachher an Abdominaltyphus erkrankt, so ist es, so lange die mögliche Dauer der Incubation unbekannt ist, oft unmöglich zu entscheiden, ob der Kranke erst im Spital, oder ob er schon vor seiner Aufnahme inficirt worden sei; und ebenso sind wir bei Individuen, die vor dem Auftreten der Krankheit mehrfach den Aufenthalt gewechselt haben, oft nicht im Stande anzugeben, an welchem der verschiedenen Orte der Infectionsherd zu suchen sei. Für die Ermittelung der Dauer der Incubation sind aber nur in sehr seltenen Fällen unzweifelhafte Anhaltspunkte gegeben, und daher sind auch

die gewöhnlichen Annahmen über diesen Punkt äusserst schwankend. GRIESINGER erkrankte an demselben Tage, an welchem er von einem Kranken angesteckt zu sein glaubte. Wenn auch in diesem Falle ein Irrthum in der Datirung des Termins der Infection anzunehmen sein dürfte, so giebt es doch einzelne Fälle, bei welchen die Annahme einer verhältnissmässig geringen Dauer der Incubationszeit grosse Wahrscheinlichkeit hat. Einzelne Kranke des hiesigen Spitals waren zur Zeit des Anfangs ihrer Erkrankung erst kurze Zeit in Basel gewesen. Ein Schreinergeselle, der von Darmstadt aus zugereist war und zu der Reise drei Wochen gebraucht hatte, erkrankte 7 Tage nach seiner Ankunft in Basel. Freilich sind bei der grossen Verbreitung des Abdominaltyphus dergleichen Fälle nicht ganz beweisend, da die betreffenden Individuen möglicherweise schon vor ihrer Ankunft an einem anderen Orte inficirt worden sein konnten. — Andererseits aber zeigen andere Fälle, dass zuweilen die Incubation eine ziemlich lange Dauer haben kann. Mein so früh verstorbener Freund O. DEITERS hatte Ende September 1863 einige Tage in München zugebracht. Am Morgen des 27. September verliess er München, besuchte mich in Tübingen, war vollkommen gesund und frisch, wenn auch infolge widerwärtiger äusserer Verhältnisse etwas verstimmt, hatte aber einen solchen Drang, wieder an die Ausarbeitung seiner Untersuchungen über die Structur der Centralorgane des Nervensystems zu kommen, dass ich ihn nicht so lange, als ich gehofft hatte, dort halten konnte. Von Bonn aus schrieb er mir noch am 15. October einen längeren Brief, in dem es unter Anderem hiess: „ich habe seit der Zeit allerdings schon wieder viel gezeichnet und viel geschrieben, auch noch untersucht. Das Letztere hört bald auf. Auch die Abfassung nähert sich ihrem Schlusse. In einem allerdings noch ganz flüchtigen Concepte habe ich eben den letzten Abschnitt, das kleine Gehirn, zu schreiben angefangen. Sobald der fertig ist u. s. w." Offenbar war er zu dieser Zeit noch vollkommen gesund: der Brief und namentlich die zum Theil in dieser Zeit verfasste Arbeit, durch deren mit anerkennenswerther Pietät besorgte Herausgabe M. SCHULTZE dem Verstorbenen das beste Denkmal gesetzt hat, liefert dafür den Beweis. Bald darauf aber muss ihn mitten in der eifrigsten Arbeit der Ausbruch des Abdominaltyphus unterbrochen haben, dessen Nachkrankheiten er am 5. December erlag. In diesem Falle ist die Infection ziemlich unzweifelhaft auf den Aufenthalt in München zurückzuführen; die Incubationszeit betrug demnach wenigstens 19 Tage.

In welcher Weise geschieht die Aufnahme des Giftes in den menschlichen Körper? welches sind die Wege der Infection? — Diese

Frage ist eine der wichtigsten; ihre Lösung würde voraussichtlich die Mittel an die Hand geben, durch welche der Einzelne, der an einem Orte lebt, an welchem der Abdominaltyphus heimisch ist, im Stande sein würde die Infection zu vermeiden. Zwar ist auch diese Frage noch keineswegs so zu beantworten, dass die Antwort mit voller Sicherheit als richtig erwiesen werden und demnach auf allgemeine Anerkennung Anspruch machen könnte; doch geben die zuverlässigen Erfahrungen hinreichend deutliche Fingerzeige über die Richtungen, in welchen die Lösung zu suchen sei.

Dass die Infection durch die Luft, durch Aufnahme des Giftes in die Respirationsorgane, geschehen könne, dürfte unter den Forschern, welche überhaupt sich eine bestimmte Meinung über die Wege der Infection gebildet haben, allgemein anerkannt sein. Die Meisten scheinen diesen Weg für den häufigsten zu halten, und Einzelne lassen ausser demselben höchstens als seltene Ausnahme einen anderen Weg der Infection zu.

In der That ist den Erfahrungen gegenüber das Vorkommen der Infection durch die Luft nicht zu bezweifeln. Wenn in einer Schule der grösste Theil der Schüler von Abdominaltyphus befallen wird, und zwar in einer Reihenfolge und in einer Verschiedenheit der Intensität, welche ziemlich genau dem Grade entspricht, in welchem die Einzelnen dem von einer offenen Cloake herkommenden Luftzuge ausgesetzt gewesen sind (Murchison l. c. p. 443), so kann über die Art der Entstehung der Krankheit kaum ein Zweifel sein, und man könnte höchstens, wie auch in vielen anderen ähnlichen Fällen, die Deutung der Krankheit als Abdominaltyphus, deren Begründung nicht ausführlich mitgetheilt wird, in Zweifel ziehen wollen. Besonders interessant ist ein neuerlichst von v. Gietl mitgetheilter Fall (l. c. S. 86 ff.), der zugleich ein sehr instructives Beispiel von langer Lebensdauer des Typhusgiftes darstellt. In ein Dorf, in welchem seit langer Zeit kein Typhus vorgekommen war, kehrte eine Angehörige zurück, die in Ulm Abdominaltyphus acquirirt hatte. Die Ausleerungen der Kranken wurden auf den Düngerhaufen gebracht. Von 5 Personen, welche einige Wochen später beim Abführen dieses Düngerhaufens beschäftigt waren, erkrankten 4 an Typhus und eine an gastrischen Erscheinungen mit Milzanschwellung. Die Ausleerungen dieser 5 Kranken wurden in den Düngerhaufen tief vergraben. Neun Monate später, bei dem vollständigen Abräumen des Düngerhaufens, erkrankte von den zwei dabei beschäftigten Personen wieder eine an Typhus und starb. — Dergleichen Erfahrungen lassen die Annahme vollkommen berechtigt erscheinen, dass durch das Einathmen

der Exhalationen von Abtritten, Cloaken u. s. w., in welchen Typhusgift sich befindet, die Infection geschehen könne.

Selbstverständlich aber involvirt die Anerkennung des Vorkommens einer Infection auf dem Wege der Respiration noch keineswegs die Folgerung, dass das Gift gasförmig sei. Im Gegentheil würde die Annahme, das Gift bestehe aus irgend einem gasförmigen Körper, eine Annahme, die noch immer Anhänger zählt, sowohl beim Abdominaltyphus als auch bei den meisten anderen Infectionskrankheiten, aus mancherlei Gründen, deren Aufzählung hier zu weit führen würde, unhaltbar sein (vgl. meine Abhandlung über die Ursachen der Volkskrankheiten. Basel 1865)[4]); während auf der anderen Seite Alles dafür spricht, dass das inficirende Agens aus sehr kleinen festen Partikeln bestehe, die wie andere staubförmige Körper in der Luft suspendirt sein und eingeathmet werden können. Die Affectionen, welche durch Einathmen von Ammoniak, Schwefelwasserstoff oder von anderen bei der Fäulniss entwickelten Gasen bewirkt werden können, haben weder mit dem Abdominaltyphus noch mit irgend einer anderen Infectionskrankheit irgend etwas Wesentliches gemein, und man würde, wie bereits angedeutet wurde, gewiss irren, wenn man glauben wollte, zwischen der Intensität des üblen Geruches und dem Grade der Gefährlichkeit eines Fäulnissherdes bestehe ein proportionales Verhältniss. Manche Erfahrungen könnten sogar eher die Voraussetzung rechtfertigen, dass an einem Orte, an welchem Ammoniak und andere stark wirkende Fäulnissproducte in besonders reichlicher Menge sich entwickeln, die specifischen Gifte der Infectionskrankheiten weniger gut gedeihen als an Orten, an welchen die Fäulniss ohne reichliche Entwicklung solcher Gase vor sich geht.

Ein anderer Weg der Infection ist schon wiederholt in einzelnen Fällen erkannt worden, und die Erfahrungen der letzten Jahre dürften vielleicht geeignet sein, demselben in Betreff der Häufigkeit des Vorkommens vor dem Wege durch die Respirationsorgane den Vorrang zuerkennen zu lassen. Es ist dies die Infection durch das Trinkwasser.

Seit den ältesten Zeiten ist während des Herrschens schwerer Epidemien bei der Masse des Volkes der Glaube aufgetreten, dass eine Vergiftung des Trinkwassers die Ursache der zahlreichen Erkrankungen sei. Bei keiner Epidemie ist dieser Glaube in den ausgedehntesten von der Krankheit durchzogenen Länderstrichen so verbreitet und in allen Schichten der Bevölkerung so herrschend gewesen als bei dem schwarzen Tod des 14. Jahrhunderts. Wenn wir sehen,

dass die Furcht vor der Vergiftung an sehr vielen Orten dazu führte, die Brunnen zu überbauen oder zuzudecken, die Eimer abzunehmen und nur noch Regenwasser oder Wasser der Flüsse und Seen in Gebrauch zu ziehen, dass ferner dieser Glaube, in dem auch die entsetzlichen Judenverfolgungen ihre Veranlassung fanden, von den Gebildeten in jener Zeit fast allgemein getheilt wurde, so wird es schwer anzunehmen, dass eine so allgemein verbreitete und so feste Ueberzeugung ganz ohne jeden reellen Grund gewesen sei. Und da endlich manche Gründe für die Annahme sprechen, dass sowohl die gewöhnliche Pest als auch der schwarze Tod zu den miasmatisch-contagiösen Krankheiten in unserem Sinne zu rechnen seien, so können wir wohl mit Haeser vermuthen, es habe sich während der Herrschaft des schwarzen Todes in der That an manchen Orten das Trinkwasser als gesundheitsgefährlich erwiesen.

In Bezug auf den Abdominaltyphus liegen mehrfache Beobachtungen vor, welche die Infection durch Trinkwasser mit voller Sicherheit beweisen. Einen Theil der Literatur über diesen Gegenstand hat Griesinger zusammengestellt (Infectionskrankheiten, 2. Aufl. S. 156). Auch in neuester Zeit sind unzweideutige derartige Beobachtungen veröffentlicht worden. Murchison erzählt z. B. den folgenden Fall (l. c. p. 446): In einem Bezirke, welcher aus 34 Häusern bestand, bezogen 13 Häuser ihr Trinkwasser aus dem gleichen Brunnen. In allen diesen Häusern brach, nachdem schon vorher das Wasser des betreffenden Brunnens durch Geschmack und Geruch die Beimengung von Cloakenbestandtheilen verrathen hatte, fast zu gleicher Zeit Abdominaltyphus aus, und zwar kamen meist in jedem einzelnen Hause mehrere Fälle vor. Alle anderen Häuser, welche ihr Wasser aus einer anderen Quelle bezogen, blieben frei. — Einen eben so schlagenden Fall hat v. Gietl mitgetheilt (l. c. S. 58 ff.): In dem Mutterhause des Ordens der barmherzigen Schwestern kamen 33 Fälle von Typhus vor, nachdem während der Zeit der Reinigung und der Sistirung der Wasserleitungen als Trinkwasser ein Brunnenwasser gebraucht worden war, in welchem in Zersetzung begriffene organische Bestandtheile, namentlich auch Sporen und Vibrionen, nachgewiesen wurden, und welches Zufluss aus Versitzgruben hatte, die mit Excrementen von Typhuskranken verunreinigtes Wasser erhielten; seit dem Aufgeben des betreffenden Pumpbrunnens kam in 3 Jahren kein Typhusfall mehr vor. Ebenso hörten die Typhuserkrankungen in einer Caserne auf, seitdem gewisse Pumpbrunnen nicht mehr zum Trinkwasser dienten. (S. 62.) Solche Erfahrungen lassen es gewiss als vollkommen berechtigt erscheinen, wenn v. Gietl in Bezug auf

München es für unerlässlich erklärt, dass die Stadt mit Quellwasser versehen werde, welches aus unbewohnten Gegenden komme.[5])

Wenn man die Beweiskraft dieser und vieler anderer Fälle auch nicht in Abrede zu stellen versuchte, so hat man doch bisher fast allgemein angenommen, dass die Uebertragung des Typhusgiftes durch das Trinkwasser nur selten geschehe, und dass dergleichen Fälle als Ausnahmen zu betrachten seien. Die vor kurzem veröffentlichten Untersuchungen von Buhl liefern aber nach meiner Ueberzeugung den entscheidenden Beweis, dass dem nicht so sei, dass vielmehr, wenigstens an manchen Orten und namentlich in München, die Infection durch das Trinkwasser die Regel darstelle, während die Infectionen auf anderem Wege seltener vorkommen.

Buhl (Ein Beitrag zur Aetiologie des Typhus. Ztschr. für Biologie I, 1. 1865. S. 1 ff.) hat den Nachweis geliefert, dass in München die Frequenz des Abdominaltyphus zu dem Stande des Grundwassers in einem bestimmten Abhängigkeitsverhältniss steht, dass nämlich, so lange das Grundwasser fortwährend im Steigen begriffen ist, die Zahl der Erkrankungen an Typhus constant abnimmt, dass dagegen, so lange das Grundwasser fällt, die Frequenz des Typhus zunimmt. Immerhin erscheint es wünschenswerth, dass dieses Resultat, für welches nur die Zahlen der Todesfälle, die im Krankenhause vorkamen, benutzt wurden, durch eine Ausdehnung der Untersuchung auf die ganze Stadt oder auf die im Krankenhause behandelten oder noch besser auf die in der ganzen Stadt vorgekommenen Erkrankungsfälle controlirt werde.[6]) Aber auch so schon ergiebt sich die Regel mit solcher Evidenz, dass an ihrer Gültigkeit für München nicht zu zweifeln ist.

Es fragt sich, wie dieses Resultat zu deuten sei. Buhl nimmt an, dass die specifische Ursache des Typhus sich im Boden befinde, mit dem Sinken des Grundwassers blosgelegt, mit dem Steigen desselben überdeckt werde. Das Typhusgift soll in dieser Beziehung der Malaria analog sich verhalten. Eine Betheiligung des Trinkwassers bei der Infection glaubt Buhl nicht annehmen zu dürfen. Obwohl nach seiner Angabe fast alle Brunnen in München von dem Grundwasser gespeist werden und sonach sämmtliche Bestandtheile desselben im gelösten oder mechanisch vertheilten Zustande enthalten können, so soll doch aus Gründen, deren Beweiskraft freilich keineswegs einleuchtend ist, dem Trinkwasser nicht der Einfluss zuerkannt werden dürfen, wie man es gethan hat, und es soll aus einer Infection durch das Trinkwasser höchstens ein einzelner Fall, vielleicht auch eine Hausepidemie erklärt werden können.

So hoch wir auch den von Buhl geführten Nachweis eines Abhängigkeitsverhältnisses zwischen der Frequenz des Abdominaltyphus und dem Stande des Grundwassers veranschlagen, und so sehr wir auch überzeugt sind, dass die Erkenntniss dieser Thatsache in der Aetiologie des Abdominaltyphus epochemachend sein wird, so wenig können wir uns mit der Deutung der Thatsache befreunden. Diese Deutung involvirt nämlich eine Reihe anderweitiger Voraussetzungen, die theilweise nicht erwiesen, theilweise bei dem jetzigen Stande des Wissens nicht annehmbar erscheinen. Ich will nur eines der Bedenken gegen die Hypothese andeuten. Besteht das Typhusgift, wie wir annehmen, aus sehr feinen festen Partikeln, so ist es wohl denkbar, dass dasselbe, namentlich im ausgetrockneten Zustande, in der Luft suspendirt sein und in die Respirationsorgane aufgenommen werden könne; aber es dürfte schwer denkbar sein, dass solche feste Partikeln aus der Tiefe des Bodens in die Atmosphäre gelangen sollten, da eine dieselben aufwärts treibende Luftströmung im Boden nicht vorhanden ist, und da andererseits dergleichen kleine Partikeln schwerlich durch die dicken Schichten des Bodens hindurchgetrieben werden könnten, da vielmehr der Boden im Grossen voraussichtlich sich verhalten würde wie ein Baumwollenfilter im Kleinen. Die Voraussetzung aber, dass Typhusgift bestehe aus einem gasförmigen Körper, würde aus mancherlei Gründen nicht annehmbar sein. Auch würde sich dabei zwar wohl erklären, dass das Gift aus dem Boden in die Atmosphäre gelange; aber nur schwierig liesse sich damit die Thatsache vereinigen, dass die Epidemien gewöhnlich aus zahlreichen kleinen Endemien zusammengesetzt sind, da ein dem Boden entströmendes deleteres Gas entweder nur in unmittelbarster Nähe der Ausflussöffnung oder bei weiterer Verbreitung durch die Luft auch sogleich auf ausgedehnte Bezirke gleichmässig einwirken würde. Diese Andeutung möge genügen um zu zeigen, dass die Lehre von der Wirkung des Grundwassers in der obigen Form mancherlei Unklares und schwer Annehmbares enthält.

Eine einfachere Deutung des durch Buhl für die Wissenschaft gewonnenen Resultats ergiebt sich, wenn wir auf die direct gefundenen Thatsachen zurückgehen. Der Stand des Grundwassers wurde bestimmt durch Messung des Wassers in den Brunnen. Und somit würde das von Buhl gefundene Resultat, auf eine mehr ursprüngliche Form zurückgeführt, lauten: Wenn der Wasserstand in den Brunnen steigt, nimmt die Frequenz des Typhus ab, wenn der Wasserstand in den Brunnen fällt, nimmt der Typhus zu.

Schlagender, als es durch dieses Resultat geschieht, wird sich

wohl kaum jemals auf statistischem Wege die Bedeutung des Trinkwassers bei der Entstehung des Abdominaltyphus erweisen lassen. Es ist selbstverständlich und wird auch durch die alltägliche Erfahrung gezeigt, dass ceteris paribus ein Brunnen reineres Wasser liefert, wenn der Wasserstand in demselben hoch ist, unreineres, wenn der Wasserstand niedrig ist. Bei niederem Wasserstand müssen alle Bestandtheile des Bodens, so weit sie in dem Wasser gelöst oder suspendirt enthalten sind, in relativ grösserer Menge in dem Brunnenwasser sich vorfinden als bei hohem Wasserstand. Und an Orten, an welchen der Abdominaltyphus einheimisch ist, an welchen die specifische Ursache des Typhus im Boden sich vorfindet oder anhaltend von den Abtrittsgruben und dergleichen dem Boden mitgetheilt wird, muss dieselbe um so reichlicher dem Brunnenwasser beigemengt sein, je spärlicher das Wasser in den Brunnen ist. Auch wird gewiss bei einem hohen Stande des Grundwassers Manches, was von der Oberfläche aus in dasselbe eindringt, fortgeschwemmt, ehe es die Tiefe erreicht, in welcher die unteren Oeffnungen der Brunnenröhren sich befinden, während es bei niederem Stande des Grundwassers bald in diejenige Tiefe gelangt, aus welcher es mit dem Brunnenwasser wieder zur Oberfläche heraufgezogen wird.[7])

In Folge der Untersuchungen von Buhl gestaltet sich demnach die Frage nach der Häufigkeit des Vorkommens der Infection durch das Trinkwasser gegenüber der Häufigkeit der Infection durch die Respirationsorgane ganz anders, als es bisher gewöhnlich aufgefasst wurde. Für die Orte, an welchen eine entschiedene Abhängigkeit der Frequenz des Typhus von dem Stande des Grundwassers statistisch nachgewiesen werden kann, müssen wir nothwendig voraussetzen, dass die Infection durch das Trinkwasser vorwiegend häufig vorkomme.

Als ich im August vorigen Jahres nach Basel kam, wo gerade eine Typhusepidemie von bisher unerhörter Ausdehnung herrschte, wurde meine Ansicht von der überwiegenden Häufigkeit der Infection durch das Trinkwasser anfangs von manchen Seiten stark in Zweifel gezogen. Man machte mich darauf aufmerksam, dass in dem grösseren linksrheinischen Theile der Stadt, in welchem damals der Typhus vorzugsweise herrschte, zahlreiche von der Wasserleitung gespeiste laufende Brunnen vorhanden seien, von deren Wasser gewiss keine Infection zu befürchten sei. Und ich kann nicht leugnen, dass ich durch die thatsächlich vorhandene grosse Zahl laufender Brunnen einigermassen an meiner Auffassung, soweit sie die hiesige Stadt betraf, irre gemacht wurde. Um über die Bedeutung dieser

laufenden Brunnen ins Klare zu kommen, griff ich zu dem Auskunftsmittel, eine grössere Zahl der im Spital behandelten Typhuskranken genauer über die Herkunft des Trinkwassers zu befragen, welches sie vor ihrer Erkrankung zu geniessen pflegten. Es ergab sich das ganz unerwartete Resultat, dass die Kranken mit nur sehr wenigen Ausnahmen ihr Trinkwasser ausschliesslich oder wenigstens theilweise aus Pumpbrunnen bezogen hatten. Einige Kranke gaben an, das von ihnen als Trinkwasser benutzte Brunnenwasser sei schlecht, von unangenehmem Geschmack gewesen, andere dagegen erklärten dasselbe für gut und sogar für besonders vorzüglich. Sehr auffallend war, dass oft die Angaben zahlreicher Kranken auf einen und denselben Brunnen zurückführten. Ein Kranker, der in Gross-Basel wohnte und arbeitete und dort nur Wasser aus einem laufenden Brunnen benutzt hatte, gab an, dass er gewöhnlich, wenn er nach Klein-Basel gekommen sei, beim Vorübergehen aus einem gewissen Pumpbrunnen getrunken habe, der besonders gutes Wasser liefere; und aus dem gleichen Brunnen hatten viele andere ihr Trinkwasser bezogen.

Es würde durchaus wahrheitsgetreu und nur der einfache Ausdruck der Thatsachen sein, wenn man dieses Ergebniss in folgenden Satz zusammenfassen wollte: In Basel erkranken an Abdominaltyphus unter der arbeitenden Klasse der Bevölkerung nur äusserst wenige Individuen, welche nicht aus Pumpbrunnen trinken. Vielleicht aber würde doch eine solche Formulirung geeignet sein, eine falsche Vorstellung von dem wirklichen Sachverhalt zu veranlassen. Wollte man aus dem angeführten statistischen Ergebniss den sicheren Beweis herleiten, dass in Basel der Genuss von Pumpbrunnenwasser eine Ursache des Abdominaltyphus sei, so müsste nothwendig eine parallele statistische Zusammenstellung für solche Individuen gemacht werden, die, derselben Klasse angehörend, nicht an Typhus erkrankt sind und auch früher noch nicht Typhus durchgemacht haben. Erst wenn sich herausstellte, dass unter den letzteren die Zahl derer, welche Pumpbrunnenwasser geniessen, bedeutend kleiner ausfiele als bei den ersteren, dann würde ein solcher Beweis vorliegen. Bisher hat mir leider für eine solche parallele Statistik das Material gefehlt. Auch halte ich es für wahrscheinlich, dass unter den nicht erkrankten Individuen sehr viele sich finden, welche ebenfalls ihr Trinkwasser aus Pumpbrunnen beziehen; denn man ist hier ziemlich allgemein der Ansicht, das Wasser aus Pumpbrunnen sei besser als das Wasser der Wasserleitung. Somit lässt sich aus dem angeführten Ergebniss mit Sicherheit nur ableiten, dass das Vorhandensein zahlreicher

laufender Brunnen in hiesiger Stadt kein Moment darstellt, welches gegen die Ableitung des Typhus von dem Trinkwasser spräche.

Aber auch für die oben angeführten Ausnahmen, für die wenig zahlreichen Individuen, welche an Typhus erkrankt waren, ohne aus Pumpbrunnen getrunken zu haben, dürfte vielleicht bei genauerer Untersuchung der Verhältnisse noch eine Uebereinstimmung mit der Regel sich ergeben. Es giebt in den tiefer gelegenen Theilen der Stadt eine besondere Art von laufenden Brunnen, sogenannte Lochbrunnen. Dieselben beziehen, wie ich erst später aus sachverständiger Quelle erfuhr, ihr Wasser nicht aus der Wasserleitung, sondern werden von dem Grundwasser gespeist, welches von den höher gelegenen Stadttheilen aus zufliesst. Dieselben sind demnach in Bezug auf die vorliegende Frage von den Pumpbrunnen nur insofern verschieden, als eine continuirliche Strömung besteht, welche ein Stagniren des Wassers und eine Ansammlung oder Weiterentwicklung der darin enthaltenen Substanzen in dem Brunnen selbst nicht gestattet. Das Wasser dieser „Lochbrunnen" muss aber ebenfalls nothwendig die Bestandtheile des Grundwassers enthalten, und auch eine Beimengung von excrementitiellen Stoffen aus den höher gelegenen Abtrittsgruben ist keineswegs ausgeschlossen. Gerade aus solchen Brunnen aber haben, so weit ich nachträglich aus den vorhandenen Notizen schliessen kann, die meisten Kranken, bei denen ein Genuss von Pumpbrunnenwasser nicht stattgefunden hatte, ihr Trinkwasser bezogen.

Die Schwankungen im Stande des Grundwassers und ihre Beziehungen zur Frequenz des Abdominaltyphus scheinen auch in hiesiger Stadt durchaus der Buhl'schen Regel zu entsprechen. Zwar sind umfassende und sorgfältige Untersuchungen über die Verhältnisse des Grundwassers erst seit kurzer Zeit begonnen worden, und die Resultate liegen mir noch nicht vollständig genug vor, um daraus in's Einzelne gehende Schlüsse ableiten zu können. Aber schon die eine Thatsache ist von Wichtigkeit, dass in diesem Jahre bei einem ganz ungewöhnlich niedrigen Stande des Grundwassers die grösste Epidemie sich entwickelte, welche seit Menschengedenken hier vorgekommen ist. Eingehende Untersuchungen über die Verbreitung des Abdominaltyphus in Basel und über die dabei betheiligten Verhältnisse sind neuerlichst von Seiten des hiesigen Sanitäts-Collegiums angeregt worden.[8])

Ueber die Beschaffenheit des Grundwassers und das Verhalten desselben zu den in den Boden eindringenden excrementitiellen Stoffen verbreitet sich ein später in einem hiesigen Blatte erschienener und

augenscheinlich von sachverständiger Hand herrührender Artikel, dem ich nachträglich das Folgende entnehme: „Noch sind es nicht 20 Jahre her, als das Wasser unserer Sod- und Lochbrunnen für das beste Trinkwasser galt, und namentlich im Sommer unsere Lochbrunnen förmlich belagert wurden. Einigen dieser Lochbrunnen, wie dem Blömlibrunnen, Postbrunnen u. a. schrieb man besonders günstige Wirkungen zu. Und doch war es nur ein kleines Mehr von Kohlensäure, welches diese Wasser vor dem unserer anderen Brunnenleitungen auszeichnete. Verunreinigungen kamen gewiss auch schon früher vor, doch wurden sie weniger beachtet, weil sie selten oder geringfügig waren. Seitdem aber, weniger in Folge der erleichterten Niederlassung als in Folge des industriellen Aufschwunges und der mit den Eisenbahnen angebrochenen neuen Aera, unsere Stadt das Schicksal so vieler anderer Städte des mittleren Europas theilt, das heisst einen steigenden Zuwachs von Seiten der Landbevölkerung erfährt, hat sich die Lage der Dinge allmälig geändert. — Die Stadt hat nicht nur an Umfang zugenommen, das wäre der geringere Nachtheil, die Bevölkerung wurde auch, namentlich in einzelnen Quartieren, dichter und gedrängter, und in demselben Maasse musste natürlich auch die Verunreinigung des Bodens und die des Grundwassers, das unsere Brunnen speist, zunehmen. Die Ausdehnung, welche gleichzeitig die chemischen Gewerbe genommen haben, trug natürlich ebenfalls zur Verunreinigung der Gewässer und des Bodens bei. Hierzu kommt noch der mangelhafte Bau der meisten älteren Abzugsgräben, Dohlen, Cisternen und Abtrittsgruben, deren Boden absichtlich locker gelassen wurde, damit ja die flüssige Jauche um so leichter durchsickern könnte. Wir dürfen hoffen, dass baupolizeiliche Vorschriften diesen Uebelständen allmälig steuern, und sich namentlich auf Neubauten und öffentliche Anlagen erstrecken werden. Cisternen in der bisherigen Weise sollten gar nicht mehr geduldet werden, und ebenso wären jene tiefen „Thürme“, welche oft während eines Menschenalters nicht gereinigt werden, zu beseitigen. Vielleicht wäre es nicht zu viel verlangt, wenn eine alljährliche Reinigung sämmtlicher Dohlen und Gruben vorgeschrieben und bei krassen Uebelständen Reparaturen angeordnet würden. Das sollte wenigstens nicht mehr vorkommen dürfen, dass der Sodbrunnen mitten zwischen Cisterne und Abtrittsgrube in wenigen Fussen Entfernung gestellt würde. In wie vielen Häusern und Höfen unserer Stadt und ihrer Umgebungen, und zwar neueren Datums, sehen wir nicht den Sodbrunnen und die Cisterne oder die Abtrittsgrube ganz brüderlich neben einander stehen, als ob beide die besten Freunde

wären. Und da verwundert man sich noch, wenn das Brunnenwasser einen unangenehmen Geruch oder Geschmack verräth. Man lässt eben die Sachen einfach in den Boden gehen, in das unbekannte X, um das man sich, wenn es nur einmal dem Auge entrückt ist, nicht weiter kümmert."[9])

Ueber die Verunreinigungen, welche in dem Wasser der hiesigen Brunnen sich finden, namentlich über die Menge der darin enthaltenen organischen Bestandtheile, werden zur Zeit ausgedehnte Untersuchungen angestellt. Freilich giebt die blos quantitative Bestimmung der organischen Bestandtheile eines Trinkwassers keineswegs einen sicheren Massstab für die Beurtheilung seines hygieinischen Werthes: wenn auch die Quantität eine sehr geringe ist, so kann doch das Wasser höchst schädlich sein, sobald die Beimengungen aus specifischen Krankheitsgiften bestehen. Immerhin aber wird in den meisten Fällen ceteris paribus das mehr mit organischen Bestandtheilen verunreinigte Wasser als das gefährlichere anzusehen sein.

Die Regeln, welche aus unserer Auffassung der Aetiologie des Typhus für die öffentliche und private Prophylaxis sich ergeben, liegen so nahe, dass in Betreff derselben einige Andeutungen genügen mögen.

Gewöhnlich hat man eine Vermeidung des Einheimisch-Werdens des Typhus in grossen Städten oder eine Beseitigung der bereits einheimisch gewordenen Krankheit nur dadurch erreichen zu können geglaubt, dass man die Aufgabe stellte, eine Durchtränkung des Bodens mit organischen Bestandtheilen überhaupt zu verhüten. Auch Buhl leitet aus seiner Ansicht über die Aetiologie des Typhus nur zwei Vorschläge ab, nämlich einerseits die Sorge für gute, nicht stagnirende Luft und andererseits die Vermeidung der Anhäufung organischer Substanzen im Boden. Gewiss sind auch Massregeln, welche dahin zielen, das Vorkommen von Fäulnissprozessen im Boden zu verhüten, aus vielfachen Gründen dringend zu empfehlen, und sie sollten mehr, als es bisher zu geschehen pflegt, in Anwendung gezogen werden. Aber selbst wenn, was wohl noch zu bezweifeln sein dürfte, das letztere Ziel vollständig zu erreichen wäre, so würde davon wenigstens für die nächste Zeit noch kein Aufhören des Typhus zu erwarten sein. Die Mengen von organischer Substanz, welche in dem Untergrund unserer grossen Städte seit Jahrhunderten sich angesammelt haben, würden nicht so schnell verschwinden und voraussichtlich noch auf undenkliche Zeiten ein ausreichendes Material für die Entwicklung des Typhusgiftes darbieten. Nach unserer Auffassung würde aber eine viel einfachere Massregel ausreichenden

Erfolg versprechen. Wenn dafür gesorgt wird, dass keine Stuhlentleerungen von Typhuskranken in die Abtritte, in die Cloaken und in den Boden gelangen, so wird da, wo der Typhus bisher nicht einheimisch war, derselbe sich nicht entwickeln, und selbst da, wo er bereits einheimisch ist, würde Aussicht vorhanden sein, dass das im Boden vorhandene Gift, wenn auch vielleicht erst nach längerer Zeit, allmälig ausstirbt. Eine sorgfältige Desinfection der von Abdominaltyphuskranken herrührenden Dejectionen würde demnach das Mittel zur Verhütung von Epidemien darstellen. Und wo eine solche sorgfältig und consequent durchgeführte Desinfection aller Typhusstühle nicht mit Sicherheit zu erwarten ist, da würde eine ausgedehnte Desinfection von Abtritten, Cloaken und dergleichen Erfolg versprechen.

Andererseits aber ist die grösste Sorgfalt auf die Auswahl des Trinkwassers zu verwenden. An Orten, an welchen der Abdominaltyphus endemisch ist, bleibt vorläufig zur Verhütung desselben dem Einzelnen kein anderes Mittel übrig, als den Genuss von ungekochtem Pumpbrunnenwasser vollständig zu vermeiden, und den Sanitätsbehörden erwächst noch mehr wie bisher die Pflicht, für die ausreichende Zuleitung guten Quellwassers zu sorgen. Gewiss wird auch dann, wenn die Rolle des Trinkwassers bei der Aetiologie des Typhus zur allgemeinen Anerkennung gekommen sein wird, noch mancher Einzelne gegen die aus dieser Erkenntniss sich ergebende Regel handeln; sehen wir doch, dass noch jetzt allen Thatsachen gegenüber manche Individuen die Vermeidung des Genusses von nichtgekochtem und nicht-untersuchtem Schweinefleisch für übertriebene Aengstlichkeit halten oder sogar eine gewisse Bravour dadurch zu zeigen glauben, wenn sie der aus der Erkenntniss der Trichinenkrankheit abzuleitenden Regel zuwiderhandeln. Immerhin aber wird durch Belehrung der Masse des Volkes über diese Verhältnisse sehr Vieles zu erreichen sein.

Unter diesen Umständen mussten nothwendig mit der grössten Befriedigung zwei Kundmachungen des hiesigen Sanitätsausschusses begrüsst werden, von denen eine die ausgedehnte Desinfection der Abtrittsgruben, Cloaken u. dgl. mit Eisenvitriol und Chlorkalk empfiehlt, die andere aber vor dem Wasser der Pumpbrunnen als einer Quelle der Typhusinfection warnt. — Freilich sind in Bezug auf die desinficirende Wirkung des Eisenvitriols zur Zeit die Acten noch keineswegs geschlossen, und eingehende Untersuchungen in dieser Beziehung bleiben immer noch ein nothwendiges Desiderat. Wenn man aber, wie es geschehen ist, dem Eisenvitriol nur die Wirkung

zuschreiben will, dass er den bei der Fäulniss entwickelten Schwefelwasserstoff binde, während er im Uebrigen die Fäulniss nicht modificire, so möchte, selbst abgesehen von einer etwaigen specifischen Wirkung der Eisensalze, ein solches Urtheil schon angesichts der wohlconstatirten Thatsachen über die oxydirenden Wirkungen des Eisenoxyds, auf welche bereits vor längerer Zeit von KUHLMANN aufmerksam gemacht wurde (Comptes rendus, T. XLIX, No. 7, août 1859), als ein voreiliges zu bezeichnen sein. — Die Durchführung einer vollständigen Abstinenz von dem Pumpbrunnenwasser stiess auf Schwierigkeiten, die hauptsächlich darin beruhten, dass die Zahl der laufenden Brunnen in manchen Theilen der Stadt und namentlich in dem wasserarmen letzten Herbst für das Bedürfniss nicht ausreichend war. Voraussichtlich wird in der nächsten Zeit, wenn die neuen Wasserleitungen, welche allen Theilen der Stadt Wasser aus den Quellen der Umgebungen von Grellingen und Angenstein zuführen sollen, in Thätigkeit sein werden, diese Schwierigkeit beseitigt sein; und dann wird eine möglichst häufige Wiederholung einer öffentlichen Belehrung über die schädlichen Eigenschaften des hiesigen Brunnenwassers gewiss den gehofften Erfolg haben.

Die Frage, ob auch reines Quellwasser, welches auf grösseren Strecken unterirdisch durch bewohnte Stadttheile geleitet wird, auf seinem Wege schädliche Bestandtheile aus dem Boden aufnehmen könne, dürfte für die Stellen der Leitung, welche eine beträchtlich tiefere Lage haben als die Ausflussöffnung, wohl zu verneinen sein, da an solchen Stellen das Wasser innerhalb der Leitung unter so hohem Druck steht, dass an defecten Stellen wohl ein Austreten von Wasser, aber nicht ein Eindringen von aussen her möglich ist.

Eben so führt Alles, was wir bisher über das Verhalten der specifischen Krankheitsgifte bei höherer Temperatur wissen, zu der Annahme, dass jedes Wasser, falls nicht chemisch-schädliche Beimengungen vorhanden sind, durch Kochen seine schädlichen Eigenschaften verliere.

III.

VERBREITUNG DES ABDOMINALTYPHUS DURCH TRINKWASSER.

Abgedruckt im Deutschen Archiv für klinische Medicin.
Bd. VII. 1870. S. 155 ff.

Das Vorkommen der Uebertragung des Abdominaltyphus durch inficirtes Trinkwasser, so oft es auch schon behauptet wurde, ist immer noch nicht zur allgemeinen Anerkennung gelangt, und immer noch wird von massgebenden Autoritäten dieser Modus der Infection, wenn nicht in Abrede gestellt, so doch für nicht hinreichend bewiesen erklärt oder höchstens für seltene und vereinzelte Erkrankungsfälle als möglich zugegeben. Bei der ausserordentlichen Wichtigkeit dieser Frage erscheint es daher dringend geboten, dass alle unzweideutigen Beobachtungen der Art zur allgemeinen Kenntniss gebracht werden. — Schon bei einer früheren Gelegenheit habe ich auf einige in der Literatur verzeichnete und meiner Meinung nach sehr überzeugende Fälle hingewiesen (Deutsche Klinik 1866. No. 9).[10]) Seitdem sind wieder mehrere Ereignisse der Art, welche zum Theil sehr beweiskräftig sind, veröffentlicht worden. Ich verweise namentlich auf die Zusammenstellungen in den Jahresberichten von HIRSCH.

Im Folgenden gebe ich nähere Details über drei local beschränkte Epidemien von Abdominaltyphus, bei welchen die Infection durch das Trinkwasser in besonders deutlicher Weise sich herausstellte.

I. Epidemie in der Schoren-Fabrik bei Basel. 1867.

In der Nähe von Basel, auf der rechten Rheinseite, von anderen Häusern ziemlich weit entfernt, ringsum von Wiesen und Gebüschen umgeben, befindet sich ein der Handlung des Herrn Richter-Linder angehörender Häusercomplex, die Schören-Fabrik genannt, der einerseits aus einer Seidenspinnerei, andererseits aus einer privaten Wohlthätigkeitsanstalt besteht. Die Wohnhäuser bilden nämlich ein Asyl für verwahrloste Mädchen im Alter von 13—17 Jahren, die dort verpflegt und erzogen und gleichzeitig in der Fabrik beschäftigt werden. Die im Ganzen auf etwa 150 Personen sich belaufenden Bewohner dieses Häusercomplexes erfreuten sich früher

Tabelle über die im Jahre 1867 in der Schoren-Anstalt an Abdominaltyphus erkrankten Personen.

	Tag der Erkrankung	Name	Alter	Behandelt im	Eintritt ins Spital	Austritt	Charakter des Falles	Zahl der kühlen Bäder	Zahl der Chinindosen	Bemerkungen
1	11. Jan.	Schär, Marianne	16	Kinderspital	16. Jan.	11. Mai, genesen	schwer	3	—	
2	22. Febr.	Bielser, Marie	16	Bürgerspital	8. März	21. „ „	mässig schwer	15	0	
3	3. Mai	Mathis, Albertine	16	„	17. Mai	9. Juni, gestorben	schwer	77	8	Croupöse Pneumonie. Perichondritis laryngea. HAGENBACH X, S. 43.
4	14. „	Stebler, Aloys	23	„	24. „	10. „ genesen	leicht	1	1	Knecht in der Anst.
5	20. „	Schuppach, Barbara	14	Kinderspital	24. „	17. Aug., genesen	schwer	2	—	
6	20. „	Anderegg, Mathilde	16	Bürgerspital	26. „	12. Juli, „	„	86	5	
7	? „	Lüthi, Marianne	16	Schöftland	—	29. Mai, gestorben	—	—	—	Wurden am 18. Mai noch gesund in ihre Heimath entlassen, erkrankten daselbst an Abdominaltyph.
8	? „	Jordi, Elisabeth	17	Waldenburg	—	? , genesen	—	—	—	
9	22. „	Gysin, Marie	14	Bürgerspital	26. Mai	26. Aug., „	schwer	116	12	
10	23. „	Melliger, Marie	17	„	26. „	12. Juli, „	„	50	3	
11	23. „	Dill, Seline	15	„	26. „	17. „ „	„	107	6	
12	24. „	Koch, Marie	15	„	28. „	12. „ „	„	93	4	
13	24. „	Stutz, Anna	17	„	30. „	17. „ „	„	63	4	
14	24. „	Zingg, Louise	14	„	2. Juni	30. „ „	„	53	7	
15	25. „	Grieb, Anna	18	„	28. Mai	17. Aug., „	„	185	12	
16	26. „	Grollimund, Seline	14	„	28. „	10. „ „	„	154	14	
17	26. „ (?)	Kunz, Rosine	13	Diak.-Anst.	28. „	13. Juli, „	mässig schwer	—	—	
18	26. „	Hunziker, Minna	15	Bürgerspital	30. „	12. „ „	„	50	4	

19	26. „	Maurer, Verena	16	„	30. „	10. Aug., „	schwer	94	4	
20	28. „	Hausmann, Marie	14	„	30. „	17. Juli, „	„	101	3	
21	28. „	Müller, Rosine	14	„	2. Juni	8. „ „	leicht	4	0	
22	29. „	Vögelin, Verena	15	„	30. Mai	5. „ „	„	39	1	
23	29. „	Wirz, Marianne	17	„	30. „	16. Juni, gestorben	schwer	124	7	Croupöse Pneumonie. S. HAGENBACH, XIX, S. 48.
24	30. „	Sutter, Anna	14	„	2. Juni	5. Juli, genesen	leicht	54	2	Am 29. Mai in ihre Heimath entlassen mit scheinbar unbedeutendem Unwohlsein; bald darauf an Typhus erkrankt.
25	30. „	Schnetzler, Elisabeth	15	„	2. „	24. Juni, „	„	0	0	
26	? „	Knechtle, Verena	17	Schöftland	—	— „	—	—	—	
27	3. Juni	Scherrer, Marie	17	Bürgerspital	5. Juni	12. Juli, „	„	72	4	
28	3. „	Durtschy, Susanne	20	„	5. „	26. Juni, gestorben	schwer	162	9	Tod durch Herz- u. Gehirn-Paralyse. S. HAGENBACH, XVIII u. XX, S. 47 ff.
29	6. „	Scheurer, Pauline	14	„	8. „	6. Juli, „	„	104	10	
30	7. „	Vond, Marie	15	„	8. „	8. „ genesen	leicht	10	0	
31	7. „	Weiss, Elise	13	„	8. „	17. „ „	„	25	1	Abscedirung im Perinaeum, ein Stück Mastdm - Scheiden-Wand von etwa 3□″ nekrotisch ausgestossen, Recto-Vaginal-Fistel. Der chirurg. Abtheilung übergeben. Heilung.
32	8. „	Kupferschmid, Elise	15	Diak.-Anst. in Riehen	9. „	13. „ „	„	—	—	
33	8. „	Ernst, Elise	16		9. „	11. „ gestorben	schwer	—	—	
34	8. „	Aeby, Verena	15	Bürgerspital	10. „	9. Aug., genesen	„	99	7	
35	8. „	Neuenschwander, Marie	14	„	10. „	8. Juli, „	leicht	1	0	
36	8. „	Schleich, Marie	14	„	10. „	10. Aug., „	schwer	67	11	
37	9. „	Hiltbrunner, Elise	17	„	10. „	22. „ „	„	117	6	
38	10. „	Schömann, Elise	15	Kinderspital	11. „	29. Juli, „	mässig schwer	—	—	
39	10. „	Bichsel, Elise	15	„	11. „	29. „ „	leicht	—	—	
40	10. „	Handschin, Elise	15	„	11. „	29. „ „	mässig schwer	—	—	
41	21. „	Köhler, Rosine	16	Bürgerspital	25. „	22. „ „	leicht	17	0	
42	21. „	Roth, Marianne	17	„	25. „	10. „ gestorben	schwer	16	6	Darmperforation, sonst leichter Fall. S. HAGENBACH, XXI, S. 49.
43	22. „	Böriger, Lydia	15	„	25. „	20. „ genesen	leicht	3	0	

eines vortrefflichen Gesundheitszustandes; in den Jahren 1865 und 1866, während die Stadt Basel und die meisten umliegenden Ortschaften von einer ausserordentlich schweren Epidemie von Abdominaltyphus heimgesucht waren, blieb die Anstalt frei. Im Jahre 1865 war gar kein Typhus, im Jahre 1866 nur ein vereinzelter Fall im Herbst vorgekommen.

Es musste daher sehr auffallen, als in der zweiten Hälfte des Mai 1867, zu einer Zeit, als in Basel der Typhus beträchtlich seltener geworden war, aus jener Anstalt eine schnell steigende Zahl von Typhuskranken in die unter meiner Leitung stehende medicinische Abtheilung des hiesigen Bürgerspitals aufgenommen wurde.

Im Ganzen erkrankten in der ersten Hälfte des Jahres 1867 von den 150 Bewohnern der Anstalt 43 an Abdominaltyphus, also 28,6 Procent oder mehr als der vierte Theil. Von diesen Erkrankungen fallen 36 auf einen Zeitraum von 22 Tagen. Die gleichzeitig vorkommenden Fälle von febrilem und afebrilem Abdominalkatarrh sind dabei nicht mitgerechnet. — Von jenen 43 Fällen sind 7 gestorben. Die Mehrzahl der Fälle war schwer, viele ausserordentlich schwer.

In der obenstehenden Tabelle sind sämmtliche Abdominaltyphuskranke der Anstalt aus dem Jahre 1867 verzeichnet, und zwar sowohl die im Bürgerspital als auch die anderwärts behandelten, über welche mir die betreffenden Aerzte die nöthigen Notizen gütigst zukommen liessen.

Bei den im Spital Behandelten war die Behandlung vorzugsweise eine antipyretische: es wurden Wärmeentziehungen durch kühle Bäder (von 16°—24° R.) oder auch durch die von Ziemssen empfohlenen allmählich abgekühlten Bäder gemacht und ausserdem Chinin in grossen Dosen gegeben. Die Zahl der Bäder, welche während der ganzen Zeit der Behandlung angewendet wurden, giebt einigermassen einen Massstab für die Intensität der Fälle. Es wurde niemals gebadet, ohne dass unmittelbar vorher in der Achselhöhle eine Temperatur von 39° C. oder mehr nachgewiesen worden wäre. Die Zahl der Bäder konnte wesentlich vermindert werden durch die zeitweise Anwendung von Chinin; es ist deshalb in der Tabelle auch verzeichnet, wie oft eine Dosis Chinin gereicht wurde. Die einzelne Dosis bestand meist aus einem Scrupel, zuweilen auch aus einer halben Drachme schwefelsauren Chinins. Mehrere Kranke erhielten auch im Anfang eine oder mehrere 10gränige Calomeldosen. — Im Allgemeinen konnten die Kranken etwas früher entlassen werden als andere, da ihnen in der Anstalt, in welche sie zurückkehrten,

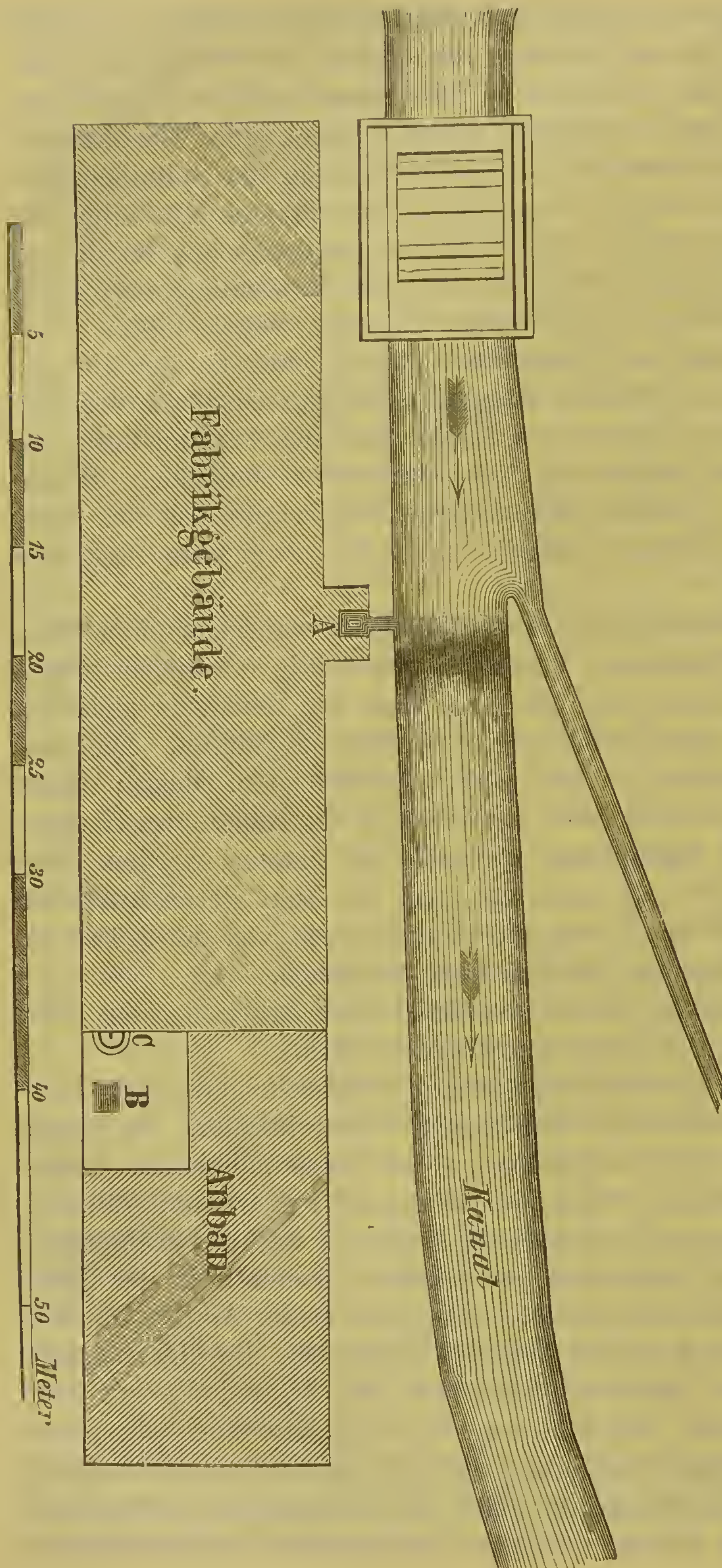
so lange es nöthig war, Pflege und Ruhe zu Theil wurde. Für die Bezeichnung der Fälle als schwere oder leichte ist vorzugsweise die Dauer und Intensität des Fiebers, ausserdem aber auch das Vorhandensein oder Fehlen schwerer Complicationen oder Nachkrankheiten massgebend gewesen. — In Betreff der in der Spitalbehandlung lethal verlaufenen Fälle kann ich auf die näheren Mittheilungen von HAGENBACH verweisen. (S.: Aus der medicinischen Klinik zu Basel. Beobachtungen und Versuche über die Anwendung des kalten Wassers bei fieberhaften Krankheiten. Leipzig, Vogel, 1868.)

Die grosse Zahl der Erkrankten führte bald zu der Ueberzeugung, dass in der Anstalt aussergewöhnliche Ursachen der Erkrankung vorhanden seien. Am Nachmittag des 29. Mai besuchte ich die Anstalt in Begleitung des Hausarztes derselben, Herrn Dr. MÜNCH. Mit grösster Zuvorkommenheit wurde uns der Einblick in alle Verhältnisse gestattet und alle gewünschte Auskunft gegeben.

In den beiden Wohnhäusern wurde nichts wahrgenommen, was als Ursache der Erkrankung besonders verdächtig erschienen wäre. Die Schlafsäle sind im Verhältniss zur Zahl der Bewohner ziemlich geräumig, werden während des Tages anhaltend gelüftet. Die Abtritte sind übelriechend, aber nicht in auffallendem Masse; auch verbreitet sich der Geruch nicht merklich in die Räume des Hauses. Es sind cementirte Senkgruben, die zeitweise entleert werden. Die nachträglich gemachte Zusammenstellung der Zahl der Erkrankten für die einzelnen Zimmer lässt eine Abhängigkeit von der grösseren oder geringeren Nähe des Abtritts nicht erkennen.

In der Beköstigung, der Lebensweise, der Arbeit u. s. w. war in letzter Zeit keine Veränderung vorgekommen.

Die Arbeitssäle in dem Fabrikgebäude sind sehr geräumig. Dieselben liegen in mehreren Stockwerken über einander. In jedem derselben befindet sich ein Abtritt, und alle diese münden in ein gemeinschaftliches hölzernes Fallrohr. Diese Abtritte werden während des Tages viel benutzt. In denselben zeigt sich starker Fäcalgeruch, und ein solcher ist, wenn auch nur schwach, ebenfalls in der Nähe derselben in den Sälen bemerkbar. Das Fallrohr der Abtritte mündet unten in eine Grube A (s. umstehenden Grundriss), die nicht cementirt ist, sondern aus lockerem Mauerwerk besteht, und die mit dem an dem Etablissement vorbeiströmenden und relativ hoch gelegenen Kanal in völlig offener Verbindung steht, so dass sie gewissermassen nur eine Bucht dieses Kanals darstellt. Die Fäcalmassen fallen direct ins Wasser, werden aber von diesem nicht sogleich fortgeschwemmt;



vielmehr stagnirt das Wasser in der Abtrittsgrube, und darin schwimmen immer ziemlich beträchtliche Quantitäten von Fäcalmassen. In der Umgebung dieser Grube macht sich starker Fäcalgeruch bemerklich.

Auf der anderen Seite des Fabrikgebäudes in einer Vorhalle des für die Dampfmaschine und die Küche bestimmten Anbaues befindet sich ein Brunnen B, der alles Wasser für die Dampfmaschine und die Küche liefert. Das Wasser wird durch die Dampfmaschine herausgefördert, und an dem Ausfluss C kann immer Wasser erhalten werden. Da dicht daneben der Eingang zum Fabrikgebäude sich befindet, so wird während des Tages von den in der

Fabrik beschäftigten Mädchen nur dieses Wasser zum Trinken benutzt. — Die Entfernung des Brunnens von dem Abtritt A beträgt ungefähr 24 Meter, die Entfernung von dem Kanal in senkrechter Linie 14 Meter.

Das Wasser dieses Brunnens stammt unzweifelhaft aus dem Kanal. Der Wasserspiegel des Brunnens ist gewöhnlich ungefähr 3 Meter tiefer als der Wasserspiegel des Kanals. Die Wände dieses letzteren sind keineswegs wasserdicht; vielmehr ist schon durch anderweitige Erfahrungen mit Sicherheit erwiesen, dass der Kanal in seinem Verlauf einen grossen Theil des in ihm fliessenden Wassers durch Infiltration in das benachbarte Erdreich verliert. Und dass der Damm auch in der Gegend der Fabrik für Wasser durchgängig ist, ergiebt sich unter Anderem aus dem Umstande, dass in dem Maschinenraume, dessen Boden um einige Fuss tiefer liegt als der Wasserspiegel des Kanals, besondere Vorrichtungen und eine besondere Pumpe nöthig sind, um das anhaltend durchsickernde Wasser wieder zu entfernen. In der Richtung von dem Kanal gegen die Fabrik ist das Gefälle ein besonders starkes, da der Wiesenfluss, der nach jener Seite sich befindet, einen bei Weitem tiefer gelegenen Wasserspiegel hat, als der weit oberhalb von ihm abgezweigte Kanal. Endlich hat man auch alljährlich die Erfahrung gemacht, dass, wenn der Kanal behufs der Reinigung abgestellt wird, was in jedem Jahre einmal für mehrere Tage geschieht, der Brunnen keinen Zufluss mehr hat und leer bleibt, sobald er einmal ausgepumpt worden ist.

Unter diesen Umständen musste jener Brunnen sehr verdächtig erscheinen. Durch das Mauerwerk der Abtrittsgrube, in welcher der Wasserstand die gleiche Höhe hatte wie in dem Kanal, drang jedenfalls der flüssige Inhalt desselben in das umliegende Erdreich ein, und da in diesem die Strömung von dem Kanal nach dem Wiesenfluss stattfindet, der Brunnen aber auf diesem Wege liegt, so ist nicht zu bezweifeln, dass schon seit langer Zeit in jenen Brunnen, aus dem viel Wasser ausgeschöpft wurde, dem also dasselbe aus der Umgebung reichlich zuströmte, auch Wasser gelangt sei, welches von der Abtrittsgrube aus in den Boden infiltrirt war. Dass das Wasser des Brunnens trotzdem in früherer Zeit ohne jeden Nachtheil getrunken wurde, ist nicht auffallend, da häufig das Wasser von Brunnen, welche nachweislich Zuflüsse von Abtritten erhalten, während längerer Zeit ohne merklichen Nachtheil getrunken wird. Auch nachdem schon Dejectionen von Kranken mit beginnendem Abdominaltyphus in den Abtritt gelangt waren (im Herbst 1866 und im Januar und Februar 1867), konnte die Filtration durch die dicke

Schicht Erdreich für eine gewisse Zeit genügen, um den Brunnen vor dem Eindringen des specifischen Giftes zu schützen. Wenn aber dasselbe einmal bis in den Brunnen gelangt war, konnte es in schneller Folge die ganze Reihe der Erkrankungen hervorrufen.

Herr Dr. Münch, dem schon früher der Brunnen verdächtig gewesen war, hatte bereits am 23. Mai vor dem Genuss dieses Wassers gewarnt. Auch war auf seine Veranlassung eine chemische Untersuchung des Wassers vorgenommen worden, die aber nichts Auffallendes ergeben hatte. Das Wasser enthielt pro Liter nur 0,11 Gramm fester Bestandtheile, darunter eine geringe Menge organischer Stoffe, und stimmte überhaupt in seinem chemischen Verhalten mit dem von dem Wiesenfluss herrührenden Grundwasser jener Gegend überein. Auf Grund dieses negativen Ergebnisses war man schon im Begriff, das Wasser für unschädlich zu erklären und den Genuss desselben wieder zu gestatten.

Nachdem wir die oben angeführten Data in Erfahrung gebracht hatten, riethen wir mit aller Entschiedenheit, den Brunnen vollständig zu schliessen und von anderen weiter entfernten Brunnen das Wasser zu beziehen, oder wenigstens, da eine vollständige Schliessung wegen der zu speisenden Dampfmaschine und der Küche für geradezu unmöglich erklärt wurde, dafür zu sorgen, dass das Wasser nur für die Dampfmaschine und in der Küche nur zum Kochen benutzt, der Gebrauch desselben als Trinkwasser aber unmöglich gemacht werde. Dem von anderer Seite angeregten Plan einer vollständigen Schliessung der Anstalt und einer Entlassung der Pfleglinge stimmten wir nicht bei, da von einer Zerstreuung der bereits Inficirten eine Weiterverbreitung der Krankheit in grossem Umkreise zu befürchten war, und da wir doch mit Wahrscheinlichkeit auf die Richtigkeit unserer Vermuthung rechneten. Unter Berücksichtigung der Incubationszeit glaubten wir ungefähr den 13. Juni als den Termin bezeichnen zu können, von dem an keine Erkrankungen mehr vorkommen würden. Auch wollten wir erst dann die Abhängigkeit der Erkrankungen von dem Trinkwasser als erwiesen ansehen, wenn in der That nach der Absperrung des Brunnens die Erkrankungen aufhörten.

Der Erfolg entsprach ganz unseren Erwartungen. Während in den nächsten Tagen die Erkrankungen noch ausserordentlich häufig waren und endlich im Ganzen bis auf die Zahl von 40 sich beliefen, hörten mit dem 10. Juni, also noch 3 Tage vor dem von uns angenommenen Termin, die Erkrankungen plötzlich auf (vgl. Tab.)

Unsere Freude über dieses Resultat sollte aber keine lange

Dauer haben. Am 21. und 22. Juni, 11 Tage nach dem Aufhören der Erkrankungen, kamen wieder 3 Typhusfälle vor. Bald nachdem ich davon erfahren hatte, am 26. Juni, begab ich mich mit Herrn Dr. Münch wieder an Ort und Stelle. Wir erfuhren, dass durch unseren Ausspruch und das darauf folgende eindringliche Verbot jenes Trinkwassers ein heilsamer Schrecken unter den Pfleglingen sich verbreitet hatte, dass man aber in Anbetracht dessen es für unnöthig gehalten hatte, ausser jenem Verbote auch noch Massregeln zu ergreifen, welche das Trinken des Wassers geradezu unmöglich gemacht hätten. Auch schien für die Herbeischaffung anderweitigen Trinkwassers nicht immer in genügender Weise gesorgt worden zu sein. Namentlich in der Küche, die für Jeden zugänglich war, flossen die Brunnenröhren nach wie vor. Eine von den drei neuerdings Erkrankten (Kohler) war seit längerer Zeit in der Küche beschäftigt gewesen, und die Köchin sagte aus, dass sie derselben mehrere Male das Gefäss mit dem verbotenen Wasser vom Munde habe wegreissen müssen. Ueber die beiden Anderen war Derartiges nicht in Erfahrung zu bringen, und alle drei leugneten, dass sie jemals das Verbot übertreten hätten.

Durch nachdrückliche Vorstellungen, die von dem gleichzeitig anwesenden Präsidenten des Sanitäts-Collegiums und von dem Cantons-Physicus unterstützt wurden, erreichten wir, dass auch in der Küche die Ausflussröhren des Brunnens so geschlossen wurden, dass dieselben nur mit einem besonderen Schlüssel, den die Köchin immer bei sich tragen sollte, geöffnet werden konnten. Es war dies viel weniger, als nach so schlimmen Erfahrungen meiner Ansicht nach hätte geschehen sollen; aber man begnügte sich damit, da durchgreifendere Massregeln, namentlich die vollständige Beseitigung des Brunnens und die Herleitung von Wasser aus der Wasserleitung wegen der grossen Entfernung von der Stadt vorläufig wenigstens für unausführbar erklärt wurden.

Der Erfolg war, dass von dieser Zeit an der Typhus in der Anstalt aufhörte. In der ganzen zweiten Hälfte des Jahres 1867 kam kein Fall mehr vor.

Im Jahre 1868 sind im Ganzen nur 3 Fälle von Typhus vorgekommen. Ein Fall, im Januar, betraf einen Knecht der Anstalt, die beiden anderen, im März, betrafen zwei Mädchen. Der erstere Fall verlief ziemlich leicht, die beiden anderen sehr schwer, aber günstig. Ob auch bei diesen Fällen ein Genuss von Wasser aus dem inficirten Brunnen stattgefunden hatte, oder ob die Infection von einem anderen Herde in oder ausserhalb der Anstalt herzuleiten

sei, liess sich nicht feststellen. Da die Zahl der Fälle nur gering war, so schien zu weiteren Massregeln keine genügende Veranlassung vorzuliegen. — Seitdem ist noch im Januar 1869 ein vereinzelter Fall vorgekommen. Sonst erfreut sich die Anstalt wieder des früheren guten Gesundheitszustandes; namentlich ist sie, abgesehen von den angeführten Fällen, bis jetzt von Typhus frei geblieben.*)

Die beschriebene Localepidemie findet ein sehr instructives Seitenstück in einem anderen Ereigniss, welches einige Jahre früher an dem gleichen Kanal an einer weiter unterhalb gelegenen Stelle seines Verlaufs vorgekommen war, und welches zu einem ausgedehnten Prozess und zu sehr eingehenden Untersuchungen geführt hatte. Es waren während längerer Zeit von einer Anilinfarbenfabrik die Abgänge, welche grosse Quantitäten von arseniger Säure enthielten, in den Kanal entleert worden. Plötzlich kamen in der Umgebung des Kanals Erkrankungsfälle vor, die als Arsenikvergiftung erkannt wurden. In dem Wasser der Brunnen, welches die Erkrankten zum Trinken und Kochen benutzt hatten, wurde Arsenik nachgewiesen, und ausgedehnte Nachgrabungen lieferten den sicheren Beweis, dass die Brunnen durch das von dem Kanal aus in dieselben eindringende Wasser vergiftet worden waren.

Ein chemischer Nachweis der Vergiftung des Wassers, wie er in diesem letzteren Falle geliefert werden konnte, ist, wo es sich um Typhusgift handelt, das uns bisher nur aus seinen Wirkungen bekannt ist, nicht möglich. Wo in einem Wasser ungewöhnlich grosse Mengen von organischen und namentlich von in Zersetzung begriffenen Substanzen gefunden werden, da liegt freilich dringender Verdacht vor, dass dieses Wasser der Gesundheit schädlich sein könne; aber wenn unter diesen Substanzen keine specifischen Krankheitsgifte sich befinden, so sind die daraus hervorgehenden Nachtheile erfahrungsgemäss häufig durchaus nicht augenfällig. Andererseits aber kann ein Wasser, welches nur geringe Mengen von organischen Substanzen enthält, falls dies specifische Infectionsstoffe sind, ausserordentlich schädlich sein. Für diesen letzteren Satz liefern die mitgetheilten Thatsachen eine Bestätigung.

II. Epidemie in der Kaserne zu Zürich. 1865.

Die genaueren Angaben über die Localepidemie in der Züricher Kaserne verdanke ich der freundlichen Mittheilung des Herrn Bezirksarztes Dr. C. Zehnder in Zürich.

*) So bis heute, 11. Febr. 1870.

In seinem „Bericht über die Typhus-Epidemie in der Stadt Zürich und ihrer Umgebung während des Winters 1865—66“, der als Beilage zum „Jahresbericht über die Verwaltung des Sanitätswesens“ gedruckt wurde (Zürich 1866), kommt der Genannte nach sorgfältiger Untersuchung der betreffenden Verhältnisse in Bezug auf die Typhusfälle des Winters 1865—66 zu dem Schluss, dass zwar „die Möglichkeit einer allgemeinen Infection durch Brunnenwasser für unsere Epidemie und die Erklärung ihres Auftretens auf diesem Wege“ auszuschliessen sei; aber doch „besteht auf der anderen Seite für uns wenigstens kein Zweifel, dass diese Art der Infection nicht nur häufig vorkommt, sondern eine grössere Zahl von Fällen auch in dieser Epidemie allein zu erklären vermag“. (In Betreff der zum Theil sehr überzeugenden Thatsachen verweise ich auf den auch in anderweitiger Beziehung interessanten und mit wissenschaftlicher Gründlichkeit abgefassten Bericht.) Es werden dann noch einzelne Localepidemien aufgezählt, welche nach des Verfassers Ueberzeugung nur auf diesem Wege zu erklären seien, und unter diesen wird auch eine Epidemie in der Kaserne genannt, die vor der Zeit, welche der Bericht umfasst, vorgekommen war, und die deshalb nicht weiter berücksichtigt wird.

Von anderer Seite auf diese Kasernenepidemie aufmerksam gemacht, wendete ich mich an Herrn Dr. Zehnder mit der Bitte um Angabe der Quellen für nähere Information. Derselbe hatte die Güte, da über dieses Ereigniss nichts Gedrucktes vorlag, selbst einen sorgfältigen Auszug aus den Acten anzufertigen und mir denselben zu beliebiger Benutzung mitzutheilen. Ich entnehme diesen Mittheilungen, die vom 4. December 1867 datirt sind, das Folgende:

Anfang Mai 1865 brach plötzlich in der Kaserne eine Typhusepidemie aus, die sich ausschliesslich auf die Infanterieschule beschränkte. Die Rekruten der Schule, zwischen 21 und 28 Jahr alt, stammten aus den Bezirken Winterthur, Pfäffikon und Hinwyl, wo zur Zeit keine Typhusepidemien bestanden. Die Erkrankten waren zum grossen Theil Fabrikarbeiter, die zu Hause in ziemlich ärmlichen Verhältnissen lebten.

Die Infanterieschule hatte am 25. April begonnen, und in der ersten Woche hatte sich kein Krankheitsfall gezeigt. Am 3. Mai kam 1 Fall vor, am 5ten 2, am 6ten 3, am 7ten 3, am 8ten 6 und am 9ten 18 Fälle, im Ganzen in 7 Tagen 33 Fälle, alles ausgesprochene Abdominaltyphen, die auch in der Biermer'schen Klinik, wo sie zum Theil Aufnahme fanden, als solche constatirt wurden. — Die Schule wurde dann schnell aufgehoben, die Mannschaft ent-

lassen. Manche der Entlassenen erkrankten noch in der Heimath, nach genauer Erkundigung im Ganzen 22 Mann, so dass die Gesammtzahl der Erkrankten sich auf 55 beläuft.

Der zuerst Erkrankte war 3 Tage lang im sogenannten Krankenzimmer der Kaserne verpflegt worden, und die nächsten 5 Erkrankungen waren bei solchen vorgekommen, deren Schlafzimmer in der Nähe dieses Krankenzimmers lagen. Aber schon die folgenden Erkrankungen traten in dem anderen Flügel der Kaserne auf, sowohl in dem gleichen als auch in dem höheren Stockwerk. — Die von Anfang April bis zum 7. Mai ebenfalls in der Kaserne stationirte Artillerieschule bot keine Erkrankungen, ebensowenig die circa 40 Polizeisoldaten, die seit längerer Zeit in der Kaserne stationirt sind.

Ueber die weiteren Untersuchungen berichtet Herr Dr. Zehnder folgendermassen:

„Der erste Verdacht fiel unmittelbar auf die Brunnen im Kasernenhofe. Es wurde constatirt, dass der Sodbrunnen im Kasernenhofe täglich mehrmals ausgepumpt wurde und gegen Ende immer trübes Wasser lieferte. Da sich in der Nähe dieses Brunnens verschiedene Jauchetröge befanden, so lag die Vermuthung nahe, es sei von diesen aus Jauche in den Brunnen durchgesickert, der vom nächsten Jauchetrog circa 30 Fuss entfernt und circa 18 Fuss tief ist. Das Wasser dieses Brunnens ist untersucht worden, allein das Resultat der Untersuchung ist mir nicht bekannt geworden, und ich legte auch darauf um so weniger Werth, als uns bald klar werden musste, dass sich von diesem Brunnen die Infection nicht wohl herleiten lasse, da notorisch die Rekruten der Artillerieschule sowie das Polizeicorps das Wasser desselben ebenso, jedoch ohne nachtheilige Folgen, benutzt hatten. Gerade dieser Umstand führte die Untersuchung auf eine neue Fährte. Es wurde nämlich constatirt, dass die Rekruten der Infanterieschule täglich in Staub und Hitze auf dem neuen Exercierplatz in Aussersihl einexerciert worden waren und häufig von einem Sodbrunnen getrunken hatten, in dessen unmittelbarer Nähe ein grosser Jauchetrog sich befand. Auf diesem Exercierplatze waren die Rekruten der Artillerie nicht und eben so wenig das Polizeicorps. Von dieser Seite stand somit der Annahme einer Infection durch diesen Brunnen Nichts entgegen. Entschieden für dieselbe sprachen aber die Localverhältnisse des betreffenden Brunnens sowie die Beschaffenheit des Wassers.

„In einer der Stadt durch Kauf des ganzen Areals zugefallenen Scheune am Eingang des Exercierplatzes befanden sich nämlich neben einander mehrere Jauchetröge, von denen der grösste circa

36 Fuss lang, 12 Fnss breit und 5 Fuss tief war. Das Gemäuer dieses Jauchetrogs war alt und morsch und konnte das Durchsickern der Jauche in das umliegende Erdreich nicht verhindern. Dieser Jauchetrog nun wurde zur Ablagerung der laut Vertrag mit dem Unternehmer aus den Jauchetrögen der Stadt bezogenen Jauche benutzt. In unmittelbarer Nähe des Troges, 11 Fuss davon entfernt, befindet sich der genannte Sodbrunnen, in dem das Niveau des Wassers circa 20 Fuss unter der Erdoberfläche steht. Die Einfassung des Brunnens besteht aus einem lockeren Gemäuer von grossen Kieseln. Wie alle Sodbrunnen in dieser Gegend wird auch dieser vom Seewasser gespeist; mit dem Steigen und Fallen des Sees steigt und fällt auch der Wasserspiegel im Brunnen. Wir wissen, dass das Grundwasser in dieser Gegend überall der Pegelhöhe des Sees entspricht. Dass indessen die Verunreinigung dieses Brunnens von dem nahen Jauchetroge her nicht nur möglich war, sondern in der That stattgefunden hatte, bewies die Beschaffenheit des chemisch untersuchten Wassers, in dessen Bodensatz sich überdies Algen und Infusorien fanden. Im festen Rückstand des Wassers wurde Schwefelsäure, Salpetersäure, Chlor und Ammoniak nachgewiesen und zwar in verhältnissmässig bedeutender Quantität. Noch füge ich bei, dass das Wasser eines in unmittelbarer Nähe befindlichen Sodes, der möglicherweise von den Rekruten ebenfalls zum Trinken benutzt wurde, dieselbe chemische Beschaffenheit zeigte. Die Bewohner des Hauses, zu dem der letzte Brunnen gehört, wollten schon längst dieses Wasser nicht mehr zum Trinken benutzt haben, nachdem sie sich überzeugt hatten, dass der Genuss desselben Indigestion erzeuge.

„Dabei nun blieb die Untersuchung stehen. Die höchste Wahrscheinlichkeit lag vor, dass die Infection von diesem Brunnen herzuleiten sei, denn trotz aller Bemühungen, Untersuchung von Speisen und Getränken, der Schlafräume etc. liess sich kein anderes Causalmoment entdecken, keines namentlich, das ausschliesslich nur auf diesen Theil der Einkasernirten hätte einwirken können.

„Seitdem wurde der Brunnen verschüttet, die Jaucheträge entfernt. Seitdem wurde Typhus in der Kaserne nicht mehr beobachtet.

„Noch erlaube ich mir zu bemerken, dass Hausepidemien namentlich in dieser Gegend nichts Seltenes sind, dass gerade da, bei den grösstentheils neuen Häusern, Sodbrunnen und Jauchetrog beinahe immer in unmittelbarster Nähe sich befinden, und dass ich nach sorgfältiger Untersuchung mehr als einmal gezwungen war, solche Hausepidemien von durch (Typhus-?) Jauche verunreinigtem Trinkwasser herzuleiten.“

III. Epidemie in Solothurn. 1865.

Bekannter wie die vorige ist in der Schweiz die Typhusepidemie geworden, welche im Sommer 1865 in Solothurn ausbrach. Sie erregte hauptsächlich deshalb die allgemeine Aufmerksamkeit, weil in der damals in der Kaserne zu Solothurn abgehaltenen Offiziers-Aspiranten-Schule sowohl unter den Schülern als unter den Instructoren ausserordentlich zahlreiche Erkrankungen und viele Todesfälle vorkamen. Bisher ist über dieses Ereigniss nichts Näheres veröffentlicht worden. Und doch ist dasselbe unter allen ähnlichen Vorkommnissen vielleicht dasjenige, bei dem mit der grössten Deutlichkeit der Causalzusammenhang sich darstellte. Der Sachverhalt wurde seiner Zeit genau festgestellt und der Zusammenhang der Thatsachen in vollständigster Weise erkannt in Folge der sorgfältigen Nachforschungen von Herrn Stabsarzt Dr. Hirt in Solothurn und Herrn Dr. Cramer, Director der Irrenanstalt Rosegg bei Solothurn. Die Genannten hatten die Güte, mir die localen Verhältnisse in eingehendster Weise zu demonstriren, mir das thatsächliche Material mitzutheilen und die vorhandenen Actenstücke zu verschaffen.

Schon früher war in Solothurn häufig Abdominaltyphus vorgekommen, und namentlich in den Jahren 1854 und 1855 waren schwere Epidemien aufgetreten. In dem ersten Theil des Sommers 1865 war Typhus sehr selten: aus den Monaten Mai bis Juli incl. konnte Herr Dr. Hirt, der darüber genaue Nachforschungen angestellt hat, im Ganzen nur 11 Typhusfälle namhaft machen; diese waren vorgekommen in 8 verschiedenen Häusern, welche in der Stadt und den Vorstädten zerstreut liegen und in keiner nachweislichen Verbindung unter einander standen. Von diesen Fällen kommen auf den Monat Juli nur 2 und zwar in dem kleinen auf dem rechten Ufer der Aare liegenden Stadttheile. Auf dem linken Ufer der Aare, wo die eigentliche Stadt liegt, ist aus der Zeit von Ende Juni bis zum Beginn der zu beschreibenden Epidemie kein Typhusfall bekannt geworden.

Plötzlich, von der Mitte des Monats August an, traten in der Stadt Typhusfälle in ausserordentlicher Zahl auf. In dem mir vorliegenden von Herrn Dr. Hirt angefertigten Verzeichniss sind 82 Personen mit Namen aufgeführt, welche in der Zeit vom 15. August bis zum 15. September an Abdominaltyphus erkrankten, darunter 14 Fälle mit tödtlichem Ausgang. Zu diesen kommt aber noch eine nicht unbeträchtliche Zahl von Erkrankungen, über welche keine nähere Information zu erhalten war.

Besonders merkwürdig war, dass die massenhaften Erkrankungen in dieser Zeit ausschliesslich in relativ wenigen Gebäuden vorkamen, die zum Theil weit von einander entfernt liegen und nur das gemeinschaftlich hatten, dass sie ihr Trinkwasser aus der gleichen Wasserleitung, der „Längendorfer Leitung“ erhielten. Alle Häuser dagegen, welche ihr Wasser aus einer anderen Leitung bezogen, auch diejenigen, welche unmittelbar neben und zwischen den inficirten Häusern liegen, blieben während des genannten Zeitraums vollständig typhusfrei; später freilich wurden auch einige von diesen befallen. Andererseits sind unter sämmtlichen damals von der Längendorfer Leitung gespeisten Häusern nur drei, in welchen während der angeführten Zeit Typhus nicht vorkam; davon wurden zwei zeitweise nicht bewohnt, das dritte erhielt gleichzeitig Wasser aus einer anderen Leitung und war nur von einem alten Fräulein und einer Magd, die früher schon Typhus durchgemacht haben soll, bewohnt.

Schon diese Thatsachen weisen in unzweideutiger Weise darauf hin, dass die Verbreitung der Epidemie mit der Längendorfer Wasserleitung in engem Zusammenhang gestanden habe. Die weiteren Nachforschungen liessen über die Art des Zusammenhanges und über die Quelle der Infection keinen Zweifel mehr.

Es wurde nachgewiesen, dass die Längendorfer Wasserleitung mit einem Bach in Verbindung stand, welcher durch den Hof der Irrenanstalt Rosegg verläuft, dort die Abwasser der Anstalt aufnimmt und auch häufig zum Abspülen von stark verunreinigter Wäsche etc. benutzt wird. Diese Verbindung war der Art, dass zeitweise grosse Quantitäten des so verunreinigten Bachwassers in die Wasserleitung eingelassen wurden, zu anderen Zeiten ein mehr spärliches Durchsickern in die Wasserleitungsröhren stattfand. — In der Anstalt Rosegg war gegen Mitte Juli eine Wärterin, die kurz vorher aus einem Typhusorte gekommen war, an Abdominaltyphus erkrankt und am 8. August gestorben. Von Mitte August an traten die gehäuften Typhuserkrankungen im ganzen Verbreitungsbezirk der Wasserleitung auf.

Ueber die Verbreitung der Erkrankungen in den einzelnen damals von der Längendorfer Wasserleitung versorgten Häusern entnehme ich den sorgfältigen Zusammenstellungen von Herrn Dr. Hirt einige nähere Angaben und bemerke nochmals, dass alle aufgeführten Erkrankungen in die Zeit vom 15. August bis zum 15. September 1865 fallen, und dass es sich bei allen um ausgebildeten Abdominaltyphus handelte; leichtere Erkrankungen, die möglicher-

weise aus derselben Ursache abzuleiten waren, wurden nicht berücksichtigt.

1. Das erste Haus unterhalb der Irrenanstalt Rosegg, welches Wasser aus der Leitung dicht unterhalb der Communication derselben mit dem Bache bezieht, ist das des Verwalters der Anstalt. In diesem Hause erkrankten innerhalb des angegebenen Zeitraums 5 Personen an Abdominaltyphus, nämlich sämmtliche Bewohner mit Ausnahme von zwei kleinen Kindern. Von den Erkrankten sind 2 gestorben. — Auch ein Maurer, der nicht in jener Gegend wohnte, der aber im Juli und August an der Irrenanstalt beschäftigt war, und der nach seiner Aussage sehr häufig beim Vorübergehen aus dem laufenden Brunnen des Verwalters getrunken hatte, erkrankte am 20. August an Abdominaltyphus.

2. Das folgende von der Leitung versorgte Gebäude ist das Visitanten-Kloster; in demselben sollen zu jener Zeit Typhusfälle vorgekommen sein; auch wurden die Zöglinge des mit dem Kloster verbundenen Mädchenpensionats entlassen; doch ist nichts Näheres darüber bekannt geworden.

3. Im folgenden Hause 1 Fall.

4. Zwei Fälle, davon 1 mit lethalem Ausgang.

5.—7. je 1 Fall.

8. Vier Fälle.

9.—13. je 1 Fall, darunter 1 Todesfall.

14. Priesterseminar mit mehreren Fällen.

15. Kaserne mit sehr zahlreichen Erkrankungen (s. unten).

16.—18. Die letzten Verzweigungen der Leitung versorgen drei Häuser am Riedholzplatz; darin im Ganzen 8 Erkrankungen, davon 1 mit tödtlichem Verlauf.

Die Kaserne (15.) bezieht ihr Trinkwasser ausschliesslich aus der Längendorfer Leitung.

In der Kaserne befand sich seit dem 5. August die Officiersaspiranten-Schule. An derselben nahmen Theil 85 Aspiranten aus den Kantonen Bern, Unterwalden, Glarus, Freiburg, Solothurn, Aargau, Tessin, Wallis, Neuenburg, Genf; dieselben standen sämmtlich im Alter von 20 bis 28 Jahren. Ausserdem gehörten dazu 15 Instructoren. Vorher während des Sommers waren wiederholt Truppen in der Kaserne gewesen, aber kein Fall von Typhus vorgekommen. Vor dem 19. August kam kein Fall von Typhus vor, auch keine auffallenden Diarrhöen, Gastricismen u. dergl.

Am 19. August erkrankte einer der Instructoren an Abdominaltyphus mit tödtlichem Ausgang. An den folgenden Tagen häuften

sich die Typhuserkrankungen bei Instructoren und Zöglingen. Am 21ten erkrankten 2 (davon 1 gestorben), am 22ten 5 (davon 1 gestorben), am 23ten 3, am 24ten 4 (davon 2 gestorben), am 25ten 2, am 26ten 2, am 27ten 2 (davon 1 gestorben), am 28ten 5, am 29ten 6. Somit waren von den 100 Theilnehmern der Schule binnen 11 Tagen 32, also fast ein Drittel, an Abdominaltyphus erkrankt, darunter 6 Fälle mit lethalem Ausgang.

Auf Anordnung des eidgenössischen Militärdepartements wurde am 29. August die Schule aufgehoben und die Zöglinge in die Heimath entlassen. In der nächsten Zeit erkrankten von den Entlassenen noch 10 an Abdominaltyphus, Einzelne erst in der 2. und 3. Woche nach der Entlassung; von diesen 10 sind 2 gestorben.

Demnach sind im Ganzen von den 100 in der Kaserne wohnenden Theilnehmern der Aspiranten-Schule 42 an Abdominaltyphus erkrankt und davon 8 gestorben. Und zwar fallen auf die 15 Instructoren 6 Erkrankungsfälle, davon 2 mit tödtlichem Ausgang, auf die 85 Aspiranten 36 Erkrankungsfälle, davon 6 mit tödtlichem Ausgang.

In zwei Fällen wurde von Herrn Stabsarzt Dr. Hirt die Section gemacht.

Gleichzeitig war auch unter dem Dienstpersonal und den sonstigen Bewohnern der Kaserne Abdominaltyphus aufgetreten; vom 20. August bis zum 5. September kamen 7 Fälle vor, darunter 1 Todesfall.

Auch von der Cadre-Mannschaft des Bataillon Nr. 72 (etwa 120 Mann), die erst am 20. August in die Kaserne eingerückt war und schon nach 8 Tagen wieder entlassen wurde, sind nachträglich Mehrere erkrankt; es wurde dies ermittelt bei 8 Personen; von Vielen fehlen weitere Nachrichten.

Zur Vervollständigung des Vorstehenden führe ich zunächst an, was Herr Dr. Cramer über die betreffenden Verhältnisse mir mitzutheilen die Güte hatte.

„Die Stadt Solothurn erfreute sich von jeher eines vortrefflichen Gesundheitszustandes. Es kommt durchschnittlich 1 Todesfall auf 36 Einwohner inclusive der Bewohner des Spitals und der Irrenanstalt. Der grössere Theil der Stadt liegt auf einer leichten Anhöhe des linken Aarufers. Der Untergrund ist Geröll, unter welchem Lehmschichten befindlich sind, die am Aarufer mit einigen starken Quellen zu Tage treten. Auf dem höchsten Punkte der Stadt mündet ein kleiner Bach ein, der von den alten Regenten der Stadt mit grossen Kosten zugeführt wurde, um die Reinigung der Strassen und Kanäle auf eine leichte Weise bewerkstelligen zu können. Weniger lobenswerth ist das Latrinensystem. Meist sind

6*

die Jauchebehälter nur sogenannte Senklöcher, in welchen die flüssigen Excremente versickern und die dicken Partien sich condensiren, so dass solche Gruben oft in 30 bis 40 Jahren nicht geleert werden. Natürlich ist auf diese Weise der Untergrund der Stadt nicht von bester Beschaffenheit.

Eigentliches Grundwasser ist nur an den tiefsten Stellen der Stadt vorhanden, doch liegt auch dieses nicht in Mulden, sondern bewegt sich mit der Aare fort.

Wasser kommt am Südabhang des Jura überall in bester Qualität zum Vorschein und ist schon seit Jahrhunderten in vortrefflichen Leitungen der Stadt zugeführt worden. Selbst in dem heissen Sommer 1865 betrug das nach der Stadt geleitete Quellwasser per Minute 700 Maass [1]), also per Kopf (6000 Einwohner) 160 Maass in 24 Stunden, während es gewöhnlich doppelt und dreifach so hoch anzuschlagen ist.

Während nun ursprünglich die Väter der Stadt bedacht waren, den sanitarischen Verhältnissen der Stadt die grösste Aufmerksamkeit zu widmen, unterliessen sie es nicht, hie und da allzugrosse Gnaden zu spenden. Da das Wasser reichlich floss, so glaubte man ohne Gefahr Privatbrunnen abgeben zu können. Jetzt existiren deren 330, während das fünfmal grössere Zürich deren nur wenige über Hundert besitzt.

Da dazu die Bevölkerung von Solothurn sich bedeutend vermehrte, so musste es schliesslich zur Krisis kommen.

Rechnet man auch 1 Brunnen nur zu 4 Maass, so waren im Sommer 1865 alle Brunnenleitungen zusammen nicht im Stande, auch nur die Privatbrunnen zu speisen. Und doch verlangte jeder Bürger sein Wasserquantum. Genaue Verträge liegen nicht vor, und um Prozessen auszuweichen, griff die Behörde zu einem Mittel, was in den letzten Decennien öfters hatte herhalten müssen: sie leitete an 2 der grössten Leitungen Bachwasser in Brunnenleitungen. Dass die Verbindungen der Leitungen mit den Bächen neuern Datums waren, d. h. erst in den letzten Decennien ausgeführt wurden, ergab sich sofort auf den ersten Blick. Die alten Leitungen sind mit einem monumentalen Luxus und grosser Solidität hergestellt, an einigen Stellen, wo man der Terrain-Verhältnisse halber die Leitung nicht in den Boden legen konnte, sind über derselben grosse Gewölbe angebracht, offenbar um äussere Schädlichkeiten von der Leitung fern zu halten. Die genannten Verbindungskanäle sind aber an ziemlich verborgenen Orten sehr ärmlich aus Holz hergestellt, denen man es sehr wohl ansieht, dass sie ausserhalb des Budgets angelegt wurden, indem wohl die Bürgerschaft nie in eine solche Verstümperung ihrer schönen Wasserleitung eingewilligt hätte. In Wirklichkeit konnte ich auch nie erfahren, wann diese Verbindungskanäle angelegt wurden. Als wir anfangs auf diese Uebelstände aufmerksam machten, suchte man Feuersgefahr und alles Mögliche vorzuschützen, man wollte selbst behaupten, dass das Wasser nicht aus den Bächen in die Leitung gelangen könne. Und jetzt, nachdem alle diese Zweigleitungen beseitigt sind, sucht man unsere früheren Einwendungen dadurch zu entkräften, dass man sagt, die Sache sei nie so stark gewesen. Da jedoch Referent alle

---

*) 1 Maass = $1\frac{1}{2}$ Liter.

diese Einrichtungen persönlich untersucht und auch vielen Aerzten und Laien gezeigt hat, so ist es fast überflüssig, auf diese feststehenden Thatsachen weiter einzugehen.

Die hier vorzugsweise interessirende Zweigleitung war an der sogenannten Längendorfer Leitung angebracht, die auch in den heissesten Sommern ein grosses Wasserquantum (120 Maass per Minute) liefert, und deren Wasser von vortrefflicher Qualität ist. In der Nähe des Visitantenklosters liegt nun eine Brunnenstube, von welcher die sogenannte Ziegelmattleitung ausgeht. Diese Leitung steht in jedem heissen Sommer vollständig ab. Zu solchen Zeiten wurde dann ebenfalls vermittelst einer sehr unsoliden Zweigleitung die Längendorfer Leitung mit dieser Ziegelmattleitung in Verbindung gesetzt. Da nun aber das Wasser der Längendorfer Leitung nicht hinreichte, um auch alle die von der Ziegelmattleitung versorgten Häuser mit Wasser zu versehen, so wurden Einleitungen von Bachwasser gemacht und auf diese Weise alle Häuser unter der Einmündungsstelle des Baches mit Wasser von der schlechtesten Qualität versorgt.

Verfolgen wir jedoch den Bach noch des Weitern, so ergibt sich, dass derselbe ursprünglich allerdings reines Quellwasser enthält. Er läuft dann jedoch durch die Ortschaft Längendorf hindurch und passirt dort einige Häuser, die ihn vollständig als Kloake benutzen, indem in demselben gewaschen wird und selbst Misthaufen ihren Ablauf dorthin abgeben. Keine 20 Fuss von diesem Hauptverunreinigungspunkt war aber die erste Verbindung des Baches mit der Längendorfer Leitung, die hier den Bach kreuzt. Diese Einleitung ist offenbar etwas ältern Datums, sie war mit einer steinernen Einfassung bedeckt und hatte eine verschliessbare eiserne Thüre. Es wurde nun freilich behauptet, es handle sich hier nur um einen Luftzapfen. Als jedoch in unserer Gegenwart das Experiment gemacht werden sollte, dass das Wasser aus diesem sogenannten Luftzapfen herausspringe, trat der entgegengesetzte Effect ein, indem die nicht gefüllten Röhren einen grossen Theil des Bachinhaltes in sich aufnahmen.

Der Bach fliesst dann durch die Höfe der Anstalt Rosegg, woselbst er den Ablauf der Waschküche aufnimmt. Die Längendorfer Wasserleitung, die nördlich der Anstalt vorbei zieht, kreuzt dann zwischen der Anstalt und dem Bauernhaus, das ebenfalls zur Anstalt gehört, zum zweiten Male den Bach und verläuft dann eine Strecke weit unterhalb desselben in einiger Tiefe. Dort ist eine Brunnenkammer zum Absatz von festen Theilen angebracht, in welche sich die gesammte Längendorfer Leitung ergiesst. In diese Brunnenkammer wurde nun durch eine höchst ärmliche hölzerne Zweigleitung, die mit dem Bache in Verbindung stand und dort nur durch einen hölzernen Zapfen geschlossen war, der Zufluss des Baches ermöglicht.

So waren die Verhältnisse anfangs August 1865, zu einer Zeit, wo die Wassersnoth in der ganzen Schweiz eine grosse Höhe erreicht hatte. Es ist nun schon a priori leicht begreiflich, dass diese bestehenden Einrichtungen auch benutzt worden sind, und von vorn herein wahrscheinlich, dass sie zu diesen wasserarmen Zeiten nicht geschlossen gehalten wurden. Allein auch abgesehen hiervon haben mir sowohl der verstorbene Verwalter, der im Bauernhaus wohnte, als auch der Knecht und einige Wärter

mitgetheilt, dass der Zapfen gezogen und Wasser in die Leitung eingelassen wurde, so dass das Wasser im Hause des Verwalters, dessen Leitung sich zunächst nach dem Durchgang der Hauptleitung durch die Brunnenkammer abzweigt, einen höchst faden Geschmack annahm. So darf ich es als bewiesen annehmen, dass zu dieser Zeit die Wasserleitung wiederholt durch Bachwasser inficirt wurde.

Zu bemerken ist nur noch, dass die Anstalt Rosegg selbst ihr Wasser durch eine besondere Leitung zugeführt erhält, die gegen alle Verunreinigungen sicher gestellt ist, und dass die Längendorfer Leitung nach den zwei beschriebenen Stellen, wo sie mit Bachwasser verunreinigt werden konnte, zum ersten Male dem Hause des Verwalters der Anstalt Wasser abgibt, dass sich also auch hier zunächst etwaige üble Folgen zeigen mussten.

Am 30. Juni dieses Jahres trat eine Wärterin A. L. von Günzberg in den Dienst der Anstalt. Günzberg ist eine höchst arme Ortschaft, in welcher der Typhus schon oft geherrscht, auch vor einigen Jahren eine Ruhrepidemie grosse Verheerungen angerichtet hat. Diese Wärterin erkrankte nach etwa 14 Tagen am Typhus und starb am 8. August. Gleichzeitig wurden auch einige Typhus - Fälle in Günzberg selbst beobachtet.

Zu dieser Zeit war die Stadt und die Anstalt vollständig typhusfrei. Dagegen erkrankte Ende August der Verwalter Probst, der die Wärterin nie gesehen hatte, unter sehr heftigen Erscheinungen und starb am 10. September. Zu derselben Zeit aber erkrankten im Hause des Verwalters noch seine 2 Mägde und 2 Kinder, 1 Magd starb im Spital, die andern genasen.

Gleichzeitig brach der Typhus in allen den Häusern aus, die von der Längendorfer Leitung und wegen der Trockenheit der Ziegelmattleitung auch in den Häusern, die von dieser versorgt wurden; nur 3 Häuser waren ausgenommen.

Im October und November hatten wir in der Anstalt noch eine kleine Epidemie, die vorzugsweise das Dienstpersonal befiel; unter diesem erkrankte jedoch nur die Köchin, der Oberwärter und ein Wärter schwerer und genasen nach einem Krankenlager von 4 bis 6 Wochen. Leichtere Formen — Frostanfall, Nackenschmerz, Abgeschlagenheit, Durchfall, vergrösserte Milz, Temp. 39° bis 39°,5 Abends mit einer Krankheitsdauer von 8 Tagen — hatten 4 Wärter und 2 Wärterinnen. Referent selbst und seine Kinder litten an ähnlichen Erscheinungen, hatten jedoch nicht nöthig das Bett zu hüten. — Nur eine Idiotin erkrankte heftiger und starb am 10. November.

Da die Wäsche der Wärterin A. L. von Günzberg im Waschhause der Anstalt gereinigt und manche unreinen Leintücher wohl auch direct im Bache geschwenkt wurden, so lässt sich bei der Annahme eines Contagiums leicht begreifen, wie dasselbe in die Brunnenleitung kam und von dort aus die Infectionen bewerkstelligen konnte. Die gewöhnlich angenommene Incubationszeit von 14 Tagen bis 3 Wochen war auch hier vorhanden.

Die Typhen, die dann später in der Anstalt und in der Stadt sich entwickelten, und die sämmtlich einen milderen Charakter hatten, liessen

sich wiederum auf diese Infection zurückführen. So hätten wir 3 Ansteckungsreihen zu unterscheiden: 1. die Wärterin A. L. wird in Günzberg angesteckt, durch sie wird die Brunnenleitung inficirt und entwickelt sich im Verlauf derselben die 2te Reihe von Typhen. Die 3te entsteht wiederum durch Ansteckung von der 2ten Reihe. Zwischen jeder Reihe wäre die Incubationszeit von 14 Tagen bis 3 Wochen nachweisbar.“

In dem Bericht des Stadtbaumeisters, in welchem die von den verschiedenen Wasserleitungen versorgten Häuser einzeln aufgezählt sind, wird ausdrücklich zugestanden, dass einmal im Mai und einmal im Juni Wasser aus dem Bache in die Längendorfer Leitung hineingelassen worden sei. Es wird freilich in Abrede gestellt, dass dies auch „während der Dauer der Officiers-Aspiranten-Schule“ geschehen sei; doch ist diese letztere Angabe schon deshalb von geringer Bedeutung, weil die Verbindung unterhalb der Irrenanstalt der Art war, dass jeder Vorübergehende, der den Ort kannte, den Zapfen ziehen und Wasser einlassen konnte, und weil endlich, auch wenn der Zapfen nicht herausgezogen wurde, ein Eindringen von Bachwasser in die Wasserleitung nicht ausgeschlossen war.

Das Kreisschreiben des eidgenössischen Militärdepartements vom 22. November 1865, welches über die in der Officiersaspiranten-Schule vorgekommenen Erkrankungen und über die Nachforschungen nach der Ursache derselben Mittheilung macht, spricht sich über die Trinkwasserverhältnisse in folgender Weise aus:

„In Bezug auf das Trinkwasser constatirte die Expertencommission Folgendes:

„Die hölzerne Brunnenleitung, welche das Quellwasser der Solothurner Kaserne zuführt, liegt nur eine kurze Strecke weit im Wiesengrunde, senkt sich aber dann in einen Bach (den Busletenbach), welcher Längendorf durchströmt, und wird vom Wasser desselben bedeckt. An den Uferwänden dieses Baches befinden sich Düngerhaufen und zahlreiche zur Reinigung bestimmte Gefässe. Die Leitung verlässt bald darauf den Bach, und dieser nimmt seinen Lauf durch die Höfe der Irrenanstalt Rosegg, in welcher er zur Aufnahme aller Abgänge der unreinlichen Geisteskranken, der Waschküchen, Speiseküchen und zur Reinigung aller Geräthschaften und Gefässe benutzt wird. Wenige Schritte unterhalb der Anstalt kommt aber die Brunnenleitung wieder in diesen nun so ausserordentlich verunreinigten Bach zu liegen, um nun lange von dem Wasser desselben um- und überspült zu werden. Sowohl oberhalb der Irrenanstalt Rosegg als in kleiner Entfernung unterhalb derselben be-

findet sich folgender unter diesen Verhältnissen gewiss grossartiger Uebelstand: Die hölzerne Leitung besitzt nämlich an diesen Stellen kreisförmige Oeffnungen von ca. 3 Zoll Durchmesser, welche zwar gewöhnlich durch hölzerne Pfröpfe verschlossen sind, von denen jedoch einer unterhalb der Anstalt in zwei Stücke gespalten vorgefunden wurde, so dass der Verschluss jedenfalls nichts weniger als hinreichend war, um das Einsickern von Bachwasser in den nicht ganz gefüllten Teichel völlig zu verhindern. Wird aber der Zapfen gar einmal herausgenommen, so vermischt sich das mit Kloakenbestandtheilen und allen möglichen anderen Substanzen verunreinigte Bachwasser ungehindert mit demjenigen der Brunnenleitung, wodurch das letztere allerdings äusserst verderbliche Eigenschaften erlangen kann. Es ist festgestellt, dass der Zapfen unterhalb der Anstalt im Laufe dieses Frühjahrs und Sommers zweimal für die Dauer von mehreren Stunden herausgenommen worden ist, und wahrscheinlich ist es, dass es ausserdem noch mehrere Male geschah.

„Abgesehen hiervon ist es in hohem Masse wahrscheinlich, dass durch hundert andere Fugen, deren Dichtigkeit indessen nicht untersucht wurde, so wie selbst durch Imbibition der Teichelwandungen die im Bachwasser gelösten Substanzen dem Brunnenwasser zugeführt werden können.

„Es wurde eine genaue Analyse des Brunnenwassers an der Quelle und am Brunnen, so wie eine solche des Bachwassers vorgenommen. Dieselbe ergab folgende feste Bestandtheile in 1000 Theilen:

	Quelle	Kasernenbrunnen	Bach
Kohlensaurer Kalk	0,218	0,208	0,199
Kohlensaure Magnesia	0,015	0,015	—
Kieselerde	0,005	0,008	0,011
Alkalisalze	0,015	0,020	0,037
Organische Substanz	0,024	0,034	0,090
	0,277	0,285	0,337

Der Bericht des Experten Dr. Schwarzenbach macht namentlich darauf aufmerksam, dass das Wasser des Kasernenbrunnens gegenüber dem Quellwasser in erheblichem Grade an organischer Substanz zugenommen habe ....“

Man sieht nach allem Mitgetheilten, dass in der That „das traurige Experiment ziemlich rein“ ist. Es scheint mir überflüssig, noch

einen weiteren Commentar dazu zu geben oder die Nutzanwendung, die für viele Orte von Bedeutung sein würde, auszusprechen, und ich bemerke nur, dass die Regierung von Solothurn sofort die nöthigen Massregeln ergriffen hat, um ähnliche Vorkommnisse für die Zukunft unmöglich zu machen.

Ich könnte den vorstehenden Mittheilungen noch eine grosse Zahl von Fällen hinzufügen, bei denen es sich um Hausepidemien handelte, deren Entstehung durch Trinkwasser aus einem nachweislich mit einem Abtritt communicirenden und durch denselben verunreinigten Brunnen in hohem Grade wahrscheinlich erscheinen müsste.*) Solche Fälle gehören hier in Basel zu den häufigen Vorkommnissen. Da aber bei der Beurtheilung derselben durch Abwägung aller Einzelheiten doch nur ein gewisser Grad von Wahrscheinlichkeit, aber keine zweifellose Evidenz erreicht werden kann, so begnüge ich mich mit dieser Andeutung.

Endlich möchte ich noch eine neuere Mittheilung aus der Schweiz anführen, die möglicherweise nicht zur allgemeinen Kenntniss gelangt ist. In der Schrift „Ueber die Kloaken und die Quellwasser-Versorgung der Stadt Bern vom sanitarischen Standpunkt aus" (Bern 1867) berichtet Dr. A. Ziegler über eine in Bern beobachtete Localepidemie mit folgenden Worten: „Die Localepidemie in der Lorraine, welche im Mai und Juni 1866 beobachtet wurde, beschränkte sich vollständig auf fünf Häuser (Nr. 89, 88, 86, 81 und 82), welche sämmtlich ihr Wasser von einem und demselben Brunnen bezogen, dessen schadhafte Leitung eine Verunreinigung des Wassers mit dem Inhalt einer benachbarten Mistgrube gestattete. Dieses Wasser verrieth zeitweise seine Verunreinigung schon durch den Geruch und Geschmack. Dass an der Beschränkung dieser Epidemie gerade auf diese Häuser einzig das Trinkwasser, und nicht anderweitige, allerdings reichlich vorhandene sanitarische Uebelstände, wie Ueberfüllung der Wohnungen, schlechte Abtrittverhältnisse u. s. w. schuld waren, ergiebt sich schon daraus, dass in benachbarten, sanitarisch keineswegs erheblich besseren Häusern und Quartieren nicht nur keine Typhen spontan entstanden, sondern dass daselbst eingeschleppte

*) Ueber das Wasser der hiesigen Brunnen vgl. die ausgedehnten und sorgfältigen Untersuchungen von Goppelsroeder, Ueber die chemische Beschaffenheit von Basel's Grund-, Bach-, Fluss- und Quellwasser. Separatabdruck aus den Verhandlungen der baslerischen Naturforschenden Gesellschaft. Basel 1867; ferner Albr. Müller, Ueber das Grundwasser und die Bodenverhältnisse der Stadt Basel. Sep.-Abdr. aus der Festschrift der Naturf. Gesellschaft. Basel 1867.

Typhusfälle von Arbeitern, welche bei jenen Häusern gearbeitet und reichlich Wasser getrunken hatten, vereinzelt blieben und nirgends den Herd für die Entstehung neuer Fälle bildeten."

Wenn ich durch die oben mitgetheilten und durch viele andere Thatsachen es für erwiesen halte, dass das Typhusgift durch das Trinkwasser in den menschlichen Körper eingeführt werden kann, und dass zuweilen ausgedehnte Localepidemien ausschliesslich auf diesem Wege zu Stande kommen, so möchte ich doch andererseits ausdrücklich hervorheben, dass ich weit davon entfernt bin, diesen Modus der Infection für den allein möglichen oder allein vorkommenden zu halten. Vielmehr bin ich der Ansicht, dass die Infection sehr häufig durch Vermittelung der eingeathmeten Luft geschieht, und dass dabei das inficirende Gift aus den Abtritten, Kloaken und dergl., in welche Typhusdejectionen gelangt sind, unter Umständen auch aus der durch Dejectionen verunreinigten Bett- und Leibwäsche der Typhuskranken stammt.

Wie häufig die Uebertragung durch das Trinkwasser vorkomme im Vergleich mit anderen Wegen der Infection, ist eine noch offene Frage, die vielleicht überhaupt nicht allgemeingültig zu beantworten ist, da die localen Verhältnisse in dieser Beziehung von grossem Einflusse sein müssen. Wenn man sieht, wie in vielen Städten der Abdominaltyphus regelmässig im Frühjahr fast vollständig erlischt, um dann, ohne dass neue Einschleppung von aussen stattgefunden hätte, im Spätsommer wieder aufzutreten und im Herbst oder selbst erst im Winter seine höchste Frequenz zu erreichen, so liegt der Gedanke sehr nahe, dass hier vielleicht alljährlich ein Verhalten stattfinde, in gewisser Beziehung analog demjenigen, welches bei der beschriebenen Epidemie in Solothurn zu beobachten war; dass nämlich zunächst eine erste Reihe von Erkrankungen auftrete, bei welcher die Infection vermittelst des Trinkwassers aus dem Boden bezogen werde, dass aber allmählich eine zweite Reihe von Erkrankungen sich hinzugeselle, welche von der ersten abhängig sei und das Gift aus den durch die erste Reihe inficirten Abtritten u. s. w. empfange. Die erste Reihe der Erkrankungen müsste nothwendig in directer Weise von den Verhältnissen des Grundwassers abhängig sein; und zwar glaube ich für die Erklärung dieser Abhängigkeit, wie ich bereits bei einer anderen Gelegenheit ausführlich dargelegt habe (Deutsche Klinik 1866. Nr. 10)[11], vorläufig keiner anderen Voraussetzung zu bedürfen, als sie durch Berück-

sichtigung der von dem Grundwasser abhängigen Wasserstands- und Zuflussverhältnisse der Brunnen gegeben sind. Die zweite Reihe der Erkrankungen wäre dagegen nicht direct abhängig von den Grundwasserverhältnissen, und indirect nur insofern, als für dieselbe eine zeitweilige Erneuerung des Giftes durch Fälle der ersten Reihe Bedingung wäre. Ich brauche nicht auszuführen, wie je nach den localen Verhältnissen hier die Fälle der ersten, dort die der zweiten Reihe überwiegend oder selbst ausschliesslich vorkommen würden, wie aber auch unter Umständen beide Reihen in unentwirrbarer Weise mit einander verbunden sein könnten, und wie demnach an einigen Orten eine Abhängigkeit der Frequenz von den Grundwasserverhältnissen vorhanden und nachweisbar, an anderen Orten vorhanden, aber nicht mit Sicherheit nachweisbar, an anderen Orten endlich gar nicht vorhanden sein würde.

Dass aber thatsächlich die Uebertragung des Typhusgiftes vorkommt unter Verhältnissen, bei welchen an eine Vermittlung durch das Trinkwasser nicht gedacht werden kann, ist bereits durch Andere erwiesen, und ich selbst habe vielfache Gelegenheit gehabt, mich davon in der bestimmtesten Weise zu überzeugen. Unter Anderem möchte ich anführen, dass in unserem Spital, dessen sonstige Einrichtungen kaum etwas zu wünschen übrig lassen (in welchem Pumpbrunnenwasser oder anderes verdächtiges Wasser gar nicht vorhanden ist, alles Wasser vielmehr aus den Wasserleitungen bezogen wird), immer noch von Zeit zu Zeit Infection mit Abdominaltyphus vorkommt, und zwar nicht nur bei dem Wartepersonal oder bei Kranken, die mit Typhuskranken in mehr oder weniger directe Berührung kommen, sondern auch bei Leuten vom Küchen- oder anderweitigen Dienstpersonal, die niemals ein Krankenzimmer betreten haben und niemals mit Typhuskranken in irgend welche Beziehung gekommen sind, ja selbst bei Kranken aus anderen streng abgesonderten Abtheilungen, wie z. B. bei Blatternkranken und bei Syphilitischen. Besonders häufig kamen solche Erkrankungen vor sowohl bei Kranken als bei Wärterinnen in zwei Zimmern, die in verschiedenen Etagen gerade über einander liegen; neben beiden ging ein hölzernes Dunstrohr vorbei, welches von der Hauptkloake bis über das Dach hinausreichte, und an der betreffenden Stelle der Kloake kamen wegen mangelhafter Construction und wegen einer rechtwinkeligen Biegung häufig beträchtliche Ansammlungen der abzuführenden Auswurfstoffe vor. Häufig wiederholte Ausräumung, Durchspülung, Desinfection hat, seitdem diese Quelle erkannt wurde, genügenden Erfolg gehabt, und vermittelst einer durchgreifenden

Correction unseres Kloakensystems hoffen wir im Stande zu sein, für die Zukunft vollständige Abhülfe zu schaffen.

Auch ausserhalb des Spitals habe ich Gelegenheit gehabt, Individuen an Abdominaltyphus erkranken zu sehen, bei denen eine Infection durch Trinkwasser mit Sicherheit ausgeschlossen werden konnte. So z. B. erkrankte ein Knabe an Abdominaltyphus, nachdem er die Masern durchgemacht und nachher noch viele Wochen lang das Haus nicht verlassen hatte; im Hause gab es nur Wasser aus der durchaus unverdächtigen Grellinger Wasserleitung; der Abtritt aber war stark riechend, ohne Ventilation und wurde im Erdgeschoss, wo ein sehr frequentirter Laden sich befand, häufig von den verschiedensten fremden Personen benutzt.

Ich führe noch einen Fall an, in welchem die Uebertragung des Typhus durch Vermittelung des Abtritts in unzweideutiger Weise zu constatiren war. In dem etwa 2 Stunden von Basel entfernten elsässischen Dorfe Blozheim war ein junger Mann aus einer israelitischen Familie, der viel in Basel sich aufzuhalten pflegte, an Abdominaltyphus erkrankt. Ich sah ihn in Consultation mit dem behandelnden Arzt am 3. Juli 1867, nahezu 4 Wochen nach Beginn der Krankheit, als eine Pneumonie aufgetreten war, der der Kranke später erlag. Bald darauf erkrankte in demselben Hause eine 60-jährige decrepide Tante des Verstorbenen an Abdominaltyphus und starb ebenfalls. — Am 24. Juli erkrankten in dem danebenstehenden Hause des Onkels des Verstorbenen die Frau und die 9jährige Tochter an ziemlich schwerem Abdominaltyphus, der aber bei beiden einen günstigen Ausgang nahm. Nach Aussage des im Dorfe wohnenden Arztes gab es ausser den angeführten keinen einzigen Fall von Typhus im ganzen Dorfe, und es war auch längere Zeit vorher kein Fall vorgekommen. — Dass diese Fälle mit einander in Zusammenhang standen, konnte nicht zweifelhaft erscheinen. Der Ersterkrankte hatte augenscheinlich in Basel den Typhus acquirirt und ihn eingeschleppt. Wie aber war die Uebertragung auf die Bewohner des Nachbarhauses geschehen? Beide hatten seit dem Beginn der Krankheit in dem ersteren Hause dieses nicht mehr betreten; die Häuser waren durch einen Zwischenraum von etwa 12 Schritten von einander getrennt. Das Trinkwasser konnte kein Verdacht treffen, denn ein Pumpbrunnen existirte nicht, und das Wasser wurde aus einem an der Strasse befindlichen laufenden Brunnen mit sehr reichlicher Strömung bezogen, der auch von der ganzen Nachbarschaft benutzt wurde. Es lag nur eine Möglichkeit vor. Die beiden Häuser hatten nur einen gemeinschaftlichen Abtritt im Hofe und einen Dünger-

haufen daneben; die Dejectionen des Ersterkrankten waren ohne jede Desinfection theils in den gemeinschaftlichen Abtritt, theils auf den Düngerhaufen ausgeleert worden. Es wurde die energische Desinfection und nachherige Wegschaffung des Inhalts des Abtritts und des Düngerhaufens veranlasst. Weitere Erkrankungen kamen nicht vor.

Dass die Infection ohne jede Betheiligung des Trinkwassers erfolgen kann, scheint mir übrigens schon aus den Erfahrungen hervorzugehen, welche an Orten gemacht werden, wo der Typhus nicht einheimisch ist, aber, nachdem einmal ein Fall von einem Typhusorte aus eingeschleppt wurde, sich von diesem aus weiter verbreitet. Dergleichen Erfahrungen, welche in überzeugendster Weise die continuirliche Fortpflanzung des Typhusgiftes demonstriren, sind schon früher oft gemacht worden (vgl. Deutsche Klinik 1866. Nr. 7. S. 63).[12] Aus den letzten Jahren sind mir namentlich aus der Schweiz viele derartige Beobachtungen bekannt geworden. So liess sich z. B. bei den zum Theil sehr ausgedehnten Typhusepidemien, welche in zahlreichen zum Canton Baselland gehörenden Dörfern des Jura auftraten, bei sorgfältiger Nachforschung häufig mit voller Sicherheit die Einschleppung nachweisen. Dieselbe war oft aus den Orten mit einheimischem Typhus erfolgt, namentlich aus Basel, aber auch aus Sissach und Aarau; in anderen Fällen war die Krankheit von einem der befallenen Dörfer auf ein anderes übertragen worden. — Sehr lehrreich sind auch die Beobachtungen, über welche Dr. De la Harpe berichtet (Bulletin de la société Vaudoise de méd. Juni 1867. Nr. 4). Von Lausanne aus, wo im Jahre 1866 mehr als 400 Typhusfälle vorgekommen waren, wurden zahlreiche Fälle in die benachbarten Ortschaften verschleppt und hatten dort häufig kleinere oder grössere Epidemien zur Folge.

Unter solchen Verhältnissen ist es Regel, dass, wenn auf den eingeschleppten Fall weitere Fälle folgen, die zuerst Ergriffenen Hausgenossen des Kranken sind, der die Krankheit mitbrachte, und zwar meist die nächsten Angehörigen, die den Kranken pflegten und deshalb auch vorzugsweise mit den Dejectionen so wie mit der verunreinigten Bett- und Leibwäsche des Kranken zu thun hatten; auffallend häufig ist es die Frau, die Mutter oder die Schwester des Erkrankten, welche zunächst ergriffen werden, und erst später geht die Krankheit auf andere Hausgenossen oder auf die Bewohner benachbarter Häuser über. So fand Dr. De la Harpe, dass die durch den eingeschleppten Fall in erster Linie Inficirten fast immer Personen weiblichen Geschlechts waren. Da ausserdem meist die folgende Erkrankung zu bald nach der Einschleppung eintritt, als dass

für ein längeres Verweilen und ein weiteres Fortschreiten des Giftes im Boden Zeit vorhanden wäre, so deuten auch diese Erfahrungen darauf hin, dass häufig die Weiterverbreitung der Krankheit ohne jede Vermittelung des Erdreichs oder des Trinkwassers in mehr directer Weise durch die Dejectionen des Kranken, resp. durch die damit verunreinigte Wäsche oder die damit inficirten Abtritte geschehe.

IV.

UEBER DIE ANWENDUNG DER DIAPHORESE BEI CHRONISCHEM MORBUS BRIGHTII.

Prager Vierteljahrschrift. Bd. LXXII. 1861.

Je weiter die Kenntniss des chronischen Morbus Brightii (der Nephritis parenchymatosa, Nephrite albumineuse chronique) fortgeschritten ist, um so mehr hat sich die Ueberzeugung befestigt, dass bei dieser Krankheit von specifischen Mitteln und specifischen Behandlungsweisen keine günstigen Erfolge zu erwarten sind. Noch immer gilt der Ausspruch von Bright: „Es ist in der That ein demüthigendes Geständniss, dass keine Heilmethode aufgefunden ist, welche in vorgeschrittenen Fällen eine mehr als vorübergehende Erleichterung verspräche, dass kein bewährter Curplan vorliegt, der selbst im Entstehen des Uebels eine befriedigende Aussicht auf gründliche Heilung gewährte." Noch immer sind wir auf die symptomatische Behandlung beschränkt. — Aber je mehr die Illusionen verschwinden, zu denen das Bedürfniss zu helfen häufig die besten Beobachter geführt hat, je mehr man sich überzeugt, dass die specifischen Behandlungsweisen bei dieser Krankheit weit mehr Schaden als Nutzen bringen, um so dringender stellt sich das Bedürfniss heraus, das Gebiet, innerhalb dessen eine erfolgreiche Wirksamkeit möglich ist, aufs genauste zu durchforschen. Und auch bei chronischer Bright'scher Krankheit liefert eine zweckmässig geleitete Behandlung häufig sehr erfreuliche Resultate.

Die Indication, welche bei allen Fällen von chronischem Morbus Brightii[13]) in den Vordergrund tritt, ist die Herstellung oder Erhaltung günstiger Ernährungsverhältnisse. Reichliche Zufuhr von Proteinsubstanzen, ausserdem aber auch die Darreichung solcher Nährstoffe und Medicamente, welche die Umsetzung der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Blutes und der Gewebe beschränken (ich erinnere vorzugsweise an die Fette, die Kohlenhydrate, die Spirituosen, den Kaffee — vielleicht gehört hierher auch ein Theil der tonischen Mittel), sind Massregeln von der grössten Wichtigkeit. Kranke, bei welchen dergleichen diätetische und medicamentöse Verordnungen im vollen Umfange durchgeführt werden können, erfreuen sich oft, obwohl das Nierenleiden nicht zum Stillstand gebracht wird, viele

Jahre lang eines relativ günstigen Zustandes, während Kranke unter ungünstigeren Aussenverhältnissen gewöhnlich weit schneller erliegen.

Die demnächst wichtigste Indication ist meistens die Behandlung des Hydrops. Zwar ist der Hydrops selten das erste Symptom der Krankheit; zwar gibt es Fälle von weit fortgeschrittener parenchymatöser Nephritis, in welchen höhere Grade des Hydrops niemals aufgetreten sind: aber in der Mehrzahl der Fälle wird doch erst durch das Auftreten des Hydrops die Leistungsfähigkeit des Kranken auf die Dauer wesentlich beeinträchtigt und derselbe veranlasst, ärztliche Hülfe in Anspruch zu nehmen. Durch eine zweckmässige Behandlung des Hydrops gelingt es sehr oft, einen Kranken, welcher bereits seit längerer Zeit zu jeder Berufsthätigkeit unfähig war, und der einem schnellen Ende entgegensah, dem Leben und einer erspriesslichen Thätigkeit zurückzugeben. — Die näheren Ursachen des Hydrops bei chronischem Morbus Brightii sind sehr unvollständig bekannt. Ich bin weit entfernt, die Verarmung des Blutserum an Eiweiss für die einzige und ausreichende Ursache desselben zu halten; aber dass dieses Moment neben anderen von grosser Bedeutung ist, zeigt der Umstand, dass gewöhnlich die Zunahme des Hydrops aufhört oder eine Abnahme desselben erfolgt, sobald es gelungen ist, den Zustand der Ernährung wesentlich zu bessern. Freilich werden nur selten durch die Erfüllung dieser Indication bei dem den chronischen Morbus Brightii begleitenden Hydrops so günstige Erfolge erzielt, als bei manchen anderen Arten desselben. Bei Herzkranken z. B., welche an Hydrops leiden, genügt oft die Beseitigung etwa vorhandener Leiden der Digestionsorgane, die zweckmässige Auswahl der Nahrung, die Darreichung von Eisenpräparaten u. s. w., um den Hydrops vollständig zu beseitigen und die Kranken auf längere Zeit wieder leistungsfähig zu machen; bei Hydrops in Folge von chronischem Morbus Brightii habe ich bei dieser Behandlungsweise oft eine beträchtliche Abnahme des Hydrops beobachtet, aber nur selten und nur in Fällen, welche wenig vorgeschritten waren, denselben auf längere Zeit vollständig verschwinden sehen. — Zuweilen aber befindet sich ein an chronischem Morbus Brightii leidender Kranker, bei dem entweder die Ernährung noch nicht in hohem Grade gelitten hat, oder bei dem durch diätetische und medicamentöse Verordnungen der allgemeine Ernährungszustand wieder gebessert worden ist, in einem verhältnissmässig guten Zustande und würde im Stande sein, seinem Berufe vorzustehen, wenn nicht der Hydrops ihn daran verhinderte. Noch häufiger sind die Fälle, in welchen an eine wesentliche Besserung des

Ernährungszustandes nicht eher zu denken ist, bis die hydropischen Ansammlungen, welche die Functionen der Verdauungs- und Respirationsorgane beeinträchtigen, beseitigt oder vermindert sind. Zuweilen endlich erreicht der Hydrops einen so hohen Grad, dass durch denselben augenblickliche Lebensgefahr herbeigeführt wird. — Unter allen diesen Umständen tritt die Indication ein, in einer mehr directen Weise gegen den Hydrops einzuschreiten.

Sehen wir von der mechanischen Entleerung der Flüssigkeit ab, die bei allgemeinem Hydrops überhaupt nur unter ganz bestimmten Verhältnissen indicirt erscheint, so werden zur Erfüllung dieser Indication in neuerer Zeit fast nur Diuretica, Drastica und Diaphoretica angewandt.

Schon Celsus ist im Stande, mehr als fünfzig diuretisch wirkende Substanzen aufzuzählen, und die Zahl der Mittel ist bis auf unsere Tage fortwährend vergrössert worden. Diese grosse Zahl der Mittel zeigt, dass von keinem derselben in allen Fällen ein sicherer Erfolg zu erwarten ist. Zwar ist es mir gelungen, mit aller Exactheit, welche von einem wissenschaftlichen Experimente verlangt werden kann, für einzelne dieser Mittel in einzelnen Fällen den Nachweis ihrer diuretischen Wirkung zu führen; aber trotz aller auf diesen Punkt gerichteten Aufmerksamkeit war es mir bisher nicht möglich, für eine grössere Zahl derselben die Indicationen so festzustellen, dass in bestimmten Fällen mit Sicherheit auf den gewünschten Erfolg gerechnet werden könnte. Leider bleibt daher vorläufig für die Mehrzahl jener Fälle, in welchen Diuretica indicirt sind, nichts übrig, als so lange ein Mittel nach dem anderen zu versuchen, bis man zu einem kommt, welches die gewünschte Wirkung zeigt, und wiederum zu anderen Mitteln überzugehen, wenn nach Ablauf einiger Zeit das bisher wirksame Mittel versagt, ohne dass in dem Zustande des Kranken eine wahrnehmbare wesentliche Veränderung vorgegangen wäre. — Keine Art des allgemeinen Hydrops lässt die Unsicherheit der Diuretica so deutlich hervortreten, als der Hydrops bei chronischem Morbus Brightii. Freilich gelingt es, wie ich mich durch eigene Beobachtungen überzeugt habe, auch bei dieser Affection zuweilen, durch diuretische Medicamente die Urinsecretion in einem solchen Grade zu steigern, dass eine wesentliche Verminderung des Hydrops erzielt wird; aber diese Fälle sind verhältnissmässig selten. Gewöhnlich ist bei der chronischen Bright-schen Krankheit überhaupt die Urinmenge keineswegs unter die Norm herabgesetzt; sehr oft übersteigt sie dauernd die normale Menge, während dennoch eine fortdauernde Zunahme des Hydrops

stattfindet. Sollte in solchen Fällen durch Darreichung diuretischer Mittel der Hydrops wesentlich vermindert werden, so müssten dieselben eine enorme Steigerung der Urinsecretion ohne gleichzeitige entsprechende Steigerung des Durstes und der Wasserzufuhr bewirken; und dieser Umstand macht es einigermassen verständlich, dass es bei chronischem Morbus Brightii nur selten gelingt, durch Darreichung der Diuretica den Hydrops zu beseitigen.

Drastica haben in sehr vielen Fällen einen unverkennbar günstigen Einfluss; aber auch die Wirkung dieser Mittel ist unsicher, und nicht selten ereignet es sich, dass die Anwendung derselben den Hydrops nicht vermindert, während sie den Kranken in hohem Grade erschöpft. Bekanntlich werden die Kranken durch spontan auftretende Durchfälle zuweilen so sehr geschwächt, dass die Beseitigung des Durchfalls dringend indicirt ist.

Bei der Anwendung der Diaphorese habe ich Erfolge beobachtet, wie sie bei keiner der anderen Methoden erzielt werden konnten; ich glaube durch eine ausführliche Mittheilung des angewandten Verfahrens so wie der erlangten Resultate dazu beitragen zu können, dass auch in manchen vorgeschrittenen Fällen von chronischem Morbus Brightii, bei welchen der Arzt bisher oft vollständig auf Erfolge verzichten musste, wenigstens palliative Erfolge erreicht werden.*)

Historisches.

Der Gedanke, durch Einleitung einer starken Diaphorese den Hydrops zu beseitigen, ist namentlich bei Fällen von Anasarka so naheliegend, dass wir es leicht verständlich finden, wenn wir sehen, dass schon im Alterthume die diaphoretische Methode bei der Therapie des Hydrops vielfache Anwendung fand. Innerlich gereichte Medicamente, von denen man diaphoretische Wirkungen erwartet hätte, scheinen nicht angewandt worden zu sein; im Uebrigen waren die Verfahrungsweisen, vermittelst deren man die Diaphorese einleitete, in hohem Grade mannigfaltig.

---

*) Die Untersuchungen, deren ausführliche Mittheilung den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung bildet, wurden in der Klinik des Herrn Prof. Niemeyer in Greifswald und in Tübingen angestellt. Einige der wichtigeren Resultate sind bereits in dessen Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie (Bd II, S. 26) kurz angedeutet worden. Ich benütze diese Gelegenheit, um meinem hochverehrten Chef für die mannigfache Förderung, welche er diesen Untersuchungen zu Theil werden liess, meinen besonderen Dank auszusprechen.

Von der Mehrzahl der griechischen und römischen ärztlichen Schriftsteller wird Körperbewegung, und wo möglich starke, bis zur Hervorrufung von Schweiss fortgesetzte körperliche Anstrengung als eines der wichtigsten Mittel gegen Hydrops aufgeführt.*) — Da aber dieses einfache Mittel bei einigermassen hochgradigem Hydrops nicht angewandt werden konnte, so suchte man namentlich durch künstliche Erwärmung des Körpers Schweiss hervorzurufen. Gegen Anasarka wandte man „Insolationen“ an, indem man die angeschwollenen Theile den directen Sonnenstrahlen aussetzte und nur den Kopf verhüllte**); oder es wurden die Kranken mit Sand bedeckt, der vorher an der Sonne stark erhitzt worden war***); oder man rief durch Einwickelung in vorher stark erwärmte Felle Schweiss hervor; auch wurden hydropische Kranke in Backöfen oder in Schwitzstuben gebracht.†)

Reibungen galten für eines der besten Mittel, um Erwärmung der Haut und vermehrte Secretion derselben zu erzielen. Diese Reibungen wurden entweder trocken vorgenommen, oder man rieb Oel ein, dem häufig Salze, Kalk oder auch vegetabilische Substanzen, z. B. Senf oder Scilla, beigemischt waren; oft wurde gleichzeitig der Körper den Sonnenstrahlen oder der Wärme des Feuers ausgesetzt.††) Auch wurden verschiedene Salze mit etwas Wasser vermischt eingerieben oder im trockenen fein gepulverten Zustande auf die Haut gestreut und dadurch wässerige Hautabsonderung erzielt.†††) — Im Allgemeinen fürchtete man sich vor der äusseren Anwendung des Wassers bei Hydropischen*†), und erst von den späteren Autoren werden warme Bäder empfohlen.**†) Umschläge

---

*) Hippokrates, De intern. affect., 22, et passim. — Celsus, De medicina, III, 21. — Aëtius, Tetrabibl. III. Serm. II. cap. 27 u. 28. — Alexander Trallianus, IX, 3. — Johannes Actuarius, Method. med. IV, 7. — Vgl. auch Horat. Epist. I, 2.

**) Celsus l. c. — Aëtius l. c.

***) Aëtius l. c.

†) Celsus l. c.: „Evocandus est sudor, non exercitatione tantummodo, sed etiam in arena calida, vel laconico, vel clibano similibusque aliis; maximeque utiles sunt naturales et siccae sudationes, quales super Bajas habemus in myrtetis.“

††) Celsus l. c. — Aëtius l. c. — Paulus Aegineta, De re medica, III, 48.

†††) Aëtius l. c. cap. 28: „.... nitro tenuissime trito per universum corpus large conspergantur, sustineantque ex ejus morsu exsudationem; deinde rursum sudorem extergant ....“

*†) Hippokrates, De morbis, II, 28: „καὶ θερμῷ μὴ λούειν.“ — Celsus l. c.: „Balneum atque omnis humor alienus est.“

**†) Aëtius, Tetr. I. Serm. III cap. 167. — Paulus Aegin. l. c. I, 52. — Johannes Actuarius l. c.

dagegen, Kataplasmen und Pflaster gehörten zu den gebräuchlichsten Mitteln, und wir finden besonders aus dem 4. bis 13. Jahrhundert unserer Zeitrechnung mancherlei oft höchst complicirte Vorschriften zur Bereitung derselben für Hydropische.*) In grossem Ansehen stand auch die Bedeckung des ganzen Körpers oder einzelner Körpertheile mit Mist.**)

Ob die alten Aerzte bei Anwendung dieser Verfahrungsweisen wesentlich günstigere Erfolge erzielt haben, als bei den in unserer Zeit gebräuchlichen Verordnungen erzielt zu werden pflegen, lässt sich nicht entscheiden, da einzelne Krankengeschichten entweder gar nicht mitgetheilt werden, oder nur mit so kurzen Andeutungen, dass im einzelnen Falle über die Art des behandelten Hydrops kaum Vermuthungen möglich sind. Jedenfalls wussten die alten Autoren sehr wohl, dass nur selten ein lange bestehender Hydrops geheilt werden könne.***) Gewöhnlich wurde neben der Einleitung der Diaphorese die mehr oder weniger vollständige Abstinenz von flüssiger Nahrung als erforderlich angesehen†), und von einzelnen Autoren wurde sogar gefordert, dass der Kranke sich auf längere oder kürzere Zeit auch der festen Nahrung enthalte. Dass man im Allgemeinen über die Schwierigkeiten, welche die Durchführung eines solchen Regimens bot, sich durchaus keine Illusionen machte, geht aus einzelnen Aussprüchen und Erzählungen deutlich hervor.††)

---

*) Celsus l. c. — Oribasius, Synops. IX, 23. — Aëtius, Tetr. III Serm. II cap. 21—29. — Alexander Trallianus l. c. — Paulus Aeg. l. c. — Nicolaus Myrepsus, de comp. med. Sect. 44.

**) Diogenes Laertius (De vitis . . . clarorum philosophorum, IX, 1) erzählt, dass Heraklitus von Ephesus, als er, in den Bergen von Kräutern lebend, wassersüchtig geworden war, sich in einem Ochsenstalle in den Mist eingescharrt habe, in der Hoffnung, durch die Wärme desselben reichliche Ausdünstung herbeizuführen; die Nachrichten, welche über den Erfolg dieser Behandlung mitgetheilt werden, lauten sehr verschieden.

***) Hippokrates, Coac. praenot. Num. 452 sq. — De morbis, II, 28: „Ἡ δὲ νοῦσος μάλιστα διακρίνει ἐν οὐδενί." — Celsus l. c.: Inter initia tamen non difficillima curatio est . . . at si malum inveteraverit, non sine magna molestia discutitur." — Nach Aretaeus (De signis et causis diuturn. morb., II, 1) erfolgt die Heilung des Hydrops nur äusserst selten, „idque felicitate quadam, ac deorum potius quam artis auxilio." — Aëtius, Tetr. III. Serm. II. cap. 20: „Omnes autem inveterati hydropes et qui jam habitum corrumpunt, sunt periculosi."

†) Celsus l. c. — Aëtius l. c. cap. 32. — Paulus Aegin. l. c. — Johannes Actuarius l. c.

††) Celsus l. c.: „Facilius in servis quam in liberis tollitur; quia cum desideret famem, sitim, mille alia taedia, longamque patientiam, promptius iis succurritur, qui facile coguntur, quam quibus inutilis libertas est . . ." Darauf wird von einem Freunde des Königs Antigonus berichtet, dass er, als ihm wegen eines

Aus dem Mittelalter liegen mit Ausnahme der angeführten Berichte der späteren griechischen Schriftsteller keine Nachrichten über die diaphoretische Behandlung des Hydrops vor. Doch scheint dieselbe keineswegs ganz ausser Gebrauch gekommen zu sein; wenigstens erscheinen schon mit dem Beginne der neueren Zeit wieder vereinzelte Erzählungen von Erfolgen, welche durch die Durstcur, durch starke körperliche Anstrengungen, namentlich in der heissen Sonne, durch Reibungen der Körperoberfläche u. s. w. erzielt worden sein sollen. (Benivenius, Christophorus a Vega, Marcellus Donatus, Fabricius Hildanus.)

Am ausführlichsten und zugleich mit zahlreichen praktischen Bemerkungen, welche die reiche Erfahrung des Verfassers und seine genaue Beobachtung bekunden, bespricht Schenck von Grafenberg*) die Behandlung des Hydrops: „Primum est in toleranda siti constantia .... Alterum et fere maximum erit sudor, quem quomodocunque, quantum fieri poterit, extorquere oportet." Zunächst handelt er von den Arzneimitteln, durch welche Schweiss hervorgerufen werde, dann aber von den zu diesem Zwecke dienenden äusseren Mitteln, die er je nach den Verhältnissen der Kranken in vielfachen Modificationen anwendet. Am einfachsten ist das Verfahren, den auf einem Tische liegenden Kranken in einen noch heissen Backofen hineinzuschieben, aus dem eben das Brot herausgenommen ist, doch so, dass der Kopf ausserhalb des Ofens bleibe. Ausserdem lässt er die angeschwollenen Füsse alle Morgen und Abend auf mit heissem Sande oder heisser Asche gefüllte Säckchen legen, oder er lässt heisse, mit feuchten Tüchern umwickelte Steine in die Achselhöhlen und unter die Fusssohlen appliciren, während gleichzeitig der Körper fest zugedeckt ist. Für noch sicherer hält er eine zweckmässige Dampfbadvorrichtung, die er ausführlich beschreibt; nach dem Dampfbade wird der Kranke sogleich in ein heisses Tuch eingewickelt und in ein erwärmtes Bett gebracht. Die natürlichen heissen Bäder hält Schenck für zuträglich, namentlich die Schwefelquellen. Endlich empfiehlt er auch sehr verschiedenartige Salben, Pflaster und Kataplasmen.

---

mässigen Hydrops nach ärztlicher Verordnung alle flüssige und feste Nahrung entzogen worden war, seinen eigenen Koth und Urin verschlungen habe und infolge dessen zu Grunde gegangen sei; und dann folgt die Erzählung von Metrodorus, einem Schüler Epicur's, der, an Hydrops leidend, nicht mehr im Stande gewesen sei, die ihm auferlegte absolute Abstinenz von flüssiger Nahrung weiter durchzuführen, und der ohne Nachtheil das Verbot dadurch umgangen habe, dass er getrunken und unmittelbar darauf Erbrechen hervorgerufen habe.

†) Observationum medicarum Tom. I. Francof. 1600. Lib. III. pag. 827 sq.

In dem folgenden Jahrhunderte scheint die diaphoretische Behandlung des Hydrops wenig Anwendung gefunden zu haben. SYDENHAM thut in seinem Tractatus de hydrope der diaphoretischen Methode gar nicht Erwähnung. — BOERHAAVE zählt unter den gegen Hydrops wirksamen Mitteln auch die diaphoretischen Proceduren auf; doch empfiehlt er eine energische Hunger- und Durstcur damit zu verbinden.*)

VAN SWIETEN**) führt die Andeutungen von BOERHAAVE weiter aus. Mit gewohnter Gründlichkeit hat er das Wichtigste über diesen Gegenstand aus der älteren Literatur gesammelt und bespricht ausführlich die verschiedenen, zur Einleitung der Diaphorese von den älteren Aerzten angewandten Verfahrungsweisen. Zu der praktischen Brauchbarkeit derselben hat er nur wenig Vertrauen.***) Als einziges Beispiel davon, dass er selbst die diaphoretische Methode angewandt habe, erwähnt er einen Fall von mässigem Ascites, bei dem die fortgesetzte Application erwärmter Ziegelsteine von günstiger Wirkung gewesen sei.†) Vor der Anwendung der von SCHENCK empfohlenen Dampfbäder warnt er aus theoretischen Gründen††); eher, glaubt er, könne vielleicht die Application der Dämpfe entzündeten Weingeistes von Vortheil sein.

J. PETER FRANK†††) empfiehlt körperliche Bewegung, so weit die Geschwulst und die Kräfte erlauben, ferner Frictionen mittelst durchräucherter Tücher und, namentlich „bei solchen Kranken, wo Gichtbeschwerden oder zurückgetretene Hautausschläge als Causalmomente zu betrachten sind“, warme Bäder. Ausserdem führt er für die Behandlung des Anasarka die noch jetzt gebräuchlichen diaphoretischen Medicamente an. Die Durstcur hält er für unzweckmässig und unausführbar, da „der Durst weit quälender als die Krankheit selbst ist.“ Erfolge erwähnt er nur von der Anwendung der warmen Bäder.

---

*) Aphorism. de cogn. et cur. morb.: „§ 1248. Dissipatur (hydrops) calore foci, hypocausti, furni, arenae, solis, salis, fimi, excitato sudore, vel diaphoresi. § 1249. Tum maxime, pertinaci abstinentia a potu, victu panis biscocti, cum pauco sale, et pauxillo vini oleosi.“

**) Commentaria in H. Boerhaave aphorismos. Tom. IV. Hildburgh. 1765. pag. 229 sq.

***) L. c. pag. 229: „haec methodus . . . . magnum aegris taedium parit, et vix toleratur, nisi a constantissimis.“

†) l. c. pag. 266.

††) l. c. pag. 266: „cum . . . balneum vaporis laxet partes, per ipsam distensionem nimis jam distractas.“

†††) Behandlung der Krankheiten der Menschen. Uebersetzt von SOBERNHEIM. 7. Theil. Berlin 1831. S. 281 ff.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, dass die diaphoretische Methode der Behandlung des Hydrops während des vorigen und im Anfange dieses Jahrhunderts zwar immer noch in der Literatur als eine der gebräuchlichen Methoden aufgeführt zu werden pflegte, dass aber in der Praxis nur noch die am wenigsten wirksamen Verfahrungsweisen zur Anwendung kamen. Als Volksmittel scheinen freilich in einzelnen Gegenden auch die eingreifenderen diaphoretischen Proceduren noch längere Zeit angewandt worden zu sein.*)

Anders gestaltete sich das Verhältniss, nachdem durch Bright's folgenreiche Entdeckung die Lehre von den Wassersuchten in ein neues Stadium getreten war. Man überzeugte sich bald, dass gerade bei der mit einem anatomisch nachweisbaren Nierenleiden und mit constanten Veränderungen des Harns verbundenen Art der Wassersucht so auffallend häufig entweder pathologische Prozesse auf der äusseren Haut, oder wiederholte Erkältungen und Durchnässungen, überhaupt „Unterdrückungen der Hautsecretion" vorhergegangen waren, dass an der aetiologischen Bedeutung dieser Momente nicht gezweifelt wurde; und es lag der Gedanke nahe, dass vielleicht durch Einleitung einer reichlichen Diaphorese der Indicatio causalis genügt und damit die Nierenerkrankung und die Wassersucht gehoben werden könne.

Mit der grössten Energie hat diesen Gedanken Osborne**) verfolgt. Zur Einleitung der Diaphorese wandte er hauptsächlich die gebräuchlichen diaphoretischen Medicamente an, ausserdem aber auch Dampfbäder mit nachfolgendem Liegen im Bette, warme Umschläge, Säckchen mit heissem Salze, reizende Einreibungen u. s. w. Als „hilfreich durch Beförderung jenes Hauptzweckes" betrachtet er Venäsectionen, Blutegel, Schröpfköpfe und Blasenpflaster. Unter gewissen Umständen verordnete er auch Purganzen, Calomel, Jod u. s. w. Die Erfolge dieser Behandlungsweise waren nach der Aussage des Verfassers ausserordentlich glänzend: „sobald nur allgemeiner Schweiss eintrat, sei es freiwillig, oder in Folge von Arzneimitteln, so nahmen die Fälle stets einen günstigen Ausgang"; nach der Wiederherstellung der Hautfunction wird die Krankheit, „wenn keine Complicationen vorhanden sind, unfehlbar gehoben". Von den 36 behandelten Fällen starben 9, während alle anderen einen günstigen Ausgang nahmen. Dieser „günstige Ausgang" bestand aber,

---

*) Vgl. J. P. Frank, De curandis hominum morbis epitome. Lib VI. Ed. II. Viennae Austr. 1821. pag. 54.

**) Pathologie und Therapie der Wassersuchten, nach der 2. Ausgabe übersetzt von Soer. Leipzig 1840.

wie ein genaueres Eingehen auf die Mittheilungen des Verfassers zeigt, keineswegs immer in vollkommener Heilung des Kranken, sondern nur in einer mehr oder minder vollkommenen Beseitigung des Hydrops. Die von dem Verfasser mitgetheilten Thatsachen berechtigen sogar nicht einmal zu dem Schlusse, dass unter den 27 Fällen mit günstigem Ausgange auch nur ein einziger Fall von chronischem Morbus Brightii wirklich geheilt worden sei. Verfasser erwähnt, dass Individuen, welche nach seiner Methode „von der Wassersucht befreit" wurden, „Rückfällen unterworfen" seien. Von zwei Fällen wird erwähnt, dass die „Farbe und Durchsichtigkeit" des Urins wieder hergestellt worden sei, dass „die Neigung des Urins, zu gerinnen, sich in hohem Grade änderte, aber nicht gänzlich verschwand"; und in etwas unmotivirter Weise wird dann vorausgesetzt, „dass ein völliges Verschwinden des Eiweissstoffes im Urin ihre Ausdauer belohnt haben würde", wenn die Kranken eingewilligt hätten, noch länger in Behandlung zu bleiben. „In der Mehrzahl der anderen Krankheitsfälle fand Entlassung aus dem Hospitale statt, wenn derselbe Grad der Besserung eingetreten, aber ehe ein gänzliches Verbannen des Eiweissstoffes aus dem Urin bewirkt war; und sobald das Oedem entfernt war, hielten sich die Kranken in der Regel für geheilt und sehnten sich, das Hospital so schnell wie möglich im Rücken zu haben". — Verfasser theilt den Verlauf von 6 Fällen ausführlicher mit; doch bestehen auch diese Krankengeschichten nur aus sehr dürftigen Notizen: gewöhnlich wird nicht einmal angegeben, wie lange die Krankheit bereits bestanden habe; eine mikroskopische Untersuchung des Harnsedimentes wurde zu jener Zeit überhaupt niemals angestellt; ausser dem Eiweissgehalte des Urins und den hydropischen Erscheinungen wird nichts wesentliches constatirt; in einem der mitgetheilten Fälle war sogar nachgewiesenermassen keine Albuminurie vorhanden. Zwei der ausführlicher mitgetheilten Fälle endigten mit dem Tode; in einem Falle wurde der Kranke entlassen, nachdem die Anschwellungen „beinahe ganz" verschwunden waren, während der Urin „wie früher" coagulirte; in einem Falle war bei der Entlassung die Anschwellung „völlig verschwunden", aber das Verhalten des Urins zur Zeit der Entlassung wird gar nicht erwähnt. So bleibt nur noch ein einziger Fall von Albuminurie mit Hydrops, welcher vielleicht wirklich geheilt wurde, indem während des Verlaufs der Behandlung der Urin einmal nicht coagulirend gefunden wurde und vor der Entlassung die Anschwellungen verschwunden waren. Aber gerade bei diesem Falle wird angeführt, dass die Krankheit erst drei Wochen bestanden

habe; und obwohl nichts über die Aetiologie mitgetheilt wird, so lassen doch die übrigen angeführten Symptome, namentlich die heftigen Fiebererscheinungen im Zweifel, ob es sich um einen Fall von chronischem Morbus Brightii gehandelt habe. — Die Mittheilungen von Osborne liefern somit den Beweis dafür, dass die energische Anwendung der Diaphorese im Stande ist, den von verschiedenen Formen der Nephritis abhängigen Hydrops wesentlich zu mässigen oder ganz zu beseitigen; mit einiger Wahrscheinlichkeit lässt sich aber auch aus denselben Mittheilungen schliessen, dass die diaphoretische Methode gegen die Nephritis selbst nicht wesentlich mehr leistet als die übrigen gebräuchlichen therapeutischen Methoden.

Unter diesen Umständen kann es uns nicht befremden, dass, obwohl alle von Osborne mitgetheilten Thatsachen das Gepräge der strengsten Wahrhaftigkeit tragen, dennoch alle anderen gleichzeitigen und späteren Autoren durch Anwendung der Diaphorese bei weitem nicht so günstige Resultate erzielten, als Osborne erzielt zu haben glaubte.

Bright*) wandte zur Einleitung der Diaphorese die gebräuchlichen diaphoretischen Medicamente an und verband damit den gelegentlichen Gebrauch der warmen Bäder, häufige Fomentationen und grosse Kataplasmen auf Lenden und Bauch, den Gebrauch flanellener Unterkleider und meistens das beständige Liegen im Bett; unter gewissen Umständen empfiehlt er auch mässige körperliche Bewegung und den Aufenthalt in wärmerem Klima. Er hält diese Massregeln für sehr wichtig; doch kann er nach seiner eigenen Erfahrung „sich nicht der erfreulichen Hoffnung hingeben, dass schweisstreibende Mittel in sehr veralteten Fällen oft Heilung zu bewirken vermögen werden“; freilich habe er, „eine vollkommen günstige Wirkung bezweifelnd, vielleicht die diaphoretischen Mittel nicht in genügend kräftiger Weise“ angewandt.

Martin-Solon hält Dampfbäder im ersten Grade der Albuminurie (bei Hyperämie ohne Veränderung des Nierengewebes) für zuträglich, wandte sie aber nur selten an. Namentlich dann, wenn die Krankheit durch Unterdrückung der Hautausdünstung entstanden sei, hält er Dampfbäder und das Tragen eines wollenen Hemdes für indicirt.

Christison**) kann die von Osborne berichteten günstigen Wirkungen der Diaphoretica nicht bestätigen und nicht in die „sangui-

*) Aus Guy's Hospital Reports. Vol. I. 1836 übersetzt von Soer.

**) Ueber die Granular-Entartung der Nieren. Uebersetzt von Mayer. Wien 1841.

nischen Lobreden" des letzteren einstimmen. Er „sah nur selten eine offenbare Verminderung der Wassersucht, ausser wo Diuretica oder Purgantia entweder zu gleicher Zeit gegeben wurden, oder wo sich Schweisse oder Stuhlgänge von selbst einstellten." Den günstigen Einfluss des Dower'schen Pulvers ist er geneigt, ebensowohl von der schmerzstillenden und beruhigenden, als von der schweisstreibenden Wirkung desselben abzuleiten. Im Allgemeinen will er jedoch „die heilbringende Eigenschaft" der diaphoretischen Methode nicht in Frage stellen.

Rayer*) erklärt, dass die Versuche, welche er bei chronischem Morbus Brightii mit der Anwendung des Dower'schen und des James-Pulvers gemacht habe, „beinahe vollkommen fruchtlos" gewesen seien. Die in einigen Fällen durch diese Mittel erzielte Diaphorese hat „keinen oder fast keinen günstigen Einfluss auf den Verlauf des Hydrops gehabt." Von mehreren diaphoretischen Verfahrungsweisen hat er freilich „einigen Vortheil" gesehen; „aber sehr oft auch, wenn der Hydrops schon seit einigen Monaten bestand, haben die Insolation, die Bewohnung eines nach Süden gelegenen Zimmers, Kleider aus Flanell, Sandbäder, Dampfbäder mit einfachem Wasserdampf oder mit aromatischen Dämpfen, diaphoretische Medicamente ebenso versagt, wie in ähnlichen Fällen die Exutorien, die Purganzen und die Diuretica versagt haben."

Piorry**) hat durch Anwendung der Durstcur bei dem mit Albuminurie verbundenen Hydrops günstige Erfolge erzielt; er entzog den Kranken die wässerige Nahrung, vermied Injectionen, Bäder u. s. w., liess eine möglichst heisse und möglichst trockene Luft athmen. Wenn „während mehrerer Wochen" diese Lebensweise fortgesetzt wurde, so nahm die Quantität des Urins bedeutend ab, ohne dass der relative Eiweissgehalt zunahm; die hydropischen Erscheinungen nahmen ab und verschwanden in einigen Fällen vollständig; da jedoch in diesen letzteren Fällen noch andere Mittel angewandt worden waren, so trägt er Bedenken, diesen günstigen Erfolg allein von der Durstcur abzuleiten. Auch erwähnt er die Anwendung von Dampfbädern, trockenen Reibungen und von starker Bewegung; zu den diaphoretischen Medicamenten hat er eben so wenig Vertrauen wie zu den Diureticis.

Forget***) hat in 10 Jahren 60 Fälle von Bright'scher Wassersucht mit Dampfbädern und Milchdiät behandelt; in 30 Fällen

*) Traité des maladies des reins. Tome II. Paris 1840. pag. 153 ff.
**) Traité de médecine pratique. Tome VI. Paris 1845. pag. 429 ff.
***) Prager Vierteljahrsschrift. 17. Band. 1848. Analekten, S. 47.

schwand der Hydrops, aber die Albuminurie bestand fort; nur ein einziger Kranker blieb völlig geheilt.

Auch noch in dem letzten Decennium wird die diaphoretische Methode bei jeder ausführlicheren Besprechung der Therapie des Morbus Brightii erwähnt und empfohlen. — FRERICHS*) empfiehlt die Anwendung der diaphoretischen Medicamente, Waschungen mit Kalilauge, Dampfbäder, einfache warme oder mit Schwefelleber versetzte warme Bäder, das Liegen im Bett, Flanell auf der blossen Haut. Nach seinen Erfahrungen kann er aber „ebensowenig wie CHRISTISON das günstige Urtheil unterschreiben, welches OSBORNE über Wirksamkeit der Diaphoretica gegen den Hydrops fällte." Doch glaubt er, dass die diaphoretische Methode „immer in der Therapie dieser Krankheit einen Platz behaupten" werde. — Die neueren Hand- und Lehrbücher von VALLEIX, WUNDERLICH, CANSTATT (HENOCH), KÖHLER, RICHTER, LEBERT u. s. w. erwähnen sämmtlich die diaphoretische Methode**) und fügen meist mehr oder weniger empfehlende Worte hinzu. Genauere Nachrichten über etwaige erfolgreiche Anwendung derselben werden vermisst.

Die diaphoretische Behandlung des Hydrops, welcher die alten Aerzte eine so grosse Wichtigkeit beilegten, und welche nach BRIGHT's Entdeckung noch einmal einen glänzenden Aufschwung genommen hatte, ist somit wiederum aus der ärztlichen Praxis fast vollständig verbannt. Aber es würde unrichtig sein, wenn man glauben wollte,

---

*) Die Bright'sche Nierenkrankheit und deren Behandlung. Braunschweig 1851.

**) Vgl. ausserdem VIRCHOW, Handbuch der spec. Path. u. Therap. 1. Band. Erlangen 1854. S. 226: „Die Hautabsonderung leistet im Ganzen wenig, wenn auch der Versuch, sie anzutreiben, immerhin gemacht werden muss (Dampfbäder, heisse Luft, Räucherungen, Einreibungen), und was die Salivation (Quecksilber) betrifft, so fehlt es freilich nicht an einzelnen Belegfällen für ihre hydragoge Bedeutung, indess . . . ."

BECQUEREL ET RODIER, Traité de chimie pathol. Paris 1854. p. 174: „Nous ne saurions trop conseiller les bains de vapeur sèches, tout en les employant avec une grande modération, pour ne pas débiliter les malades et augmenter l'appauvrissement du sang." — „. . . voilà . . . les moyens thérapeutiques que l'on peut opposer, nous ne dirons pas avec le plus de succès, mais avec le moins d'insuccès, à la forme chronique de la maladie de Bright."

ŠKODA, Allgemeine Wiener medicinische Zeitung, 1861, Nr. 7: „Eine vermehrte Wasserausscheidung durch Erregung der Hautthätigkeit, durch vermehrten Schweiss zu bewirken, ist nicht gerathen, auch meist unausführbar. Durch die Mittel, die eine vermehrte Transpiration zu erzeugen vermögen, wird zugleich die Temperatur erhöht, damit auch die Herzthätigkeit gesteigert, wodurch allerlei nachtheilige Folgen, Transsudationen in die Pleura, das Gehirn u. s. w. hervorgerufen werden."

dass diese Methode bei der praktischen Prüfung als erfolglos sich erwiesen habe. Die Betrachtung des in der Literatur Verzeichneten lehrt vielmehr, dass mit Ausnahme von Osborne und wahrscheinlich von Forget*) kein Autor unseres Jahrhunderts eine ernsthafte praktische Prüfung dieser Methode vorgenommen hat, dass vielmehr die meisten, wenn sie die diaphoretische Behandlung einleiten wollten, Verfahrungsweisen in Anwendung gezogen haben, von denen ein wesentlicher Erfolg nicht erwartet werden durfte. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass, wenn man ebenso energisch und consequent wie Osborne die Diaphorese angewandt hätte, auch die Erfolge der Behandlung mit den von Osborne berichteten Thatsachen in genügender Uebereinstimmung gewesen sein würden.

* *
*

In den im Folgenden mitzutheilenden Fällen wandte ich die Diaphorese nicht etwa in der Hoffnung an, dass durch Beförderung der Hautthätigkeit das Nierenleiden gehoben werden könne: die oben besprochenen Mittheilungen von Osborne hatten es mir wahrscheinlich gemacht, dass der Nutzen der Diaphorese wesentlich auf der hydragogen Wirkung derselben beruhe; aber freilich konnte andererseits bei einer Krankheit, welche häufig nach vorhergegangenen Erkältungen und Durchnässungen eintritt, es a priori nicht geradezu für unmöglich erklärt werden, dass eine starke Diaphorese auf den Verlauf der localen Erkrankung der Niere von günstiger Wirkung sei. Auch ging ich nicht etwa von der Voraussetzung aus, dass durch eine Ableitung auf die äussere Haut die Erkrankung der Nieren gebessert werde; denn obwohl sich nicht in Abrede stellen liess, dass die Verminderung der Wasserausscheidung durch die Nieren, welche bei reichlicher Diaphorese ceteris paribus zu erwarten war, gewissermassen eine Entlastung dieser Organe und im eigentlichen Sinne des Wortes eine Ableitung von denselben darstelle, so war doch weder durch Piorry noch durch Andere eine günstige Wirkung einer solchen Entlastung mit hinreichender Sicherheit constatirt worden. Ein aprioristisches Urtheil über diese Fragen hielt ich für unberechtigt und war der Ueberzeugung, dass nur die genaue Krankenbeobachtung eine Entscheidung derselben herbeiführen könne. — Vorläufig wandte ich die Diaphorese als hydragoge Methode zur Erreichung desselben Zweckes an, den man sonst

*) Da mir die Originalmittheilung von Forget nicht zugänglich ist, so fehlen mir genauere Angaben sowohl über das Verfahren als über die Erfolge desselben.

durch Anwendung der Diuretica und Drastica zu erreichen sucht. Da nur dann ein günstiger Erfolg erwartet werden konnte, wenn es gelang, dem Blute durch die Haut so viel Wasser zu entziehen, dass dadurch eine Resorption der hydropischen Transsudate eingeleitet würde, so war es vor allem von Wichtigkeit, ein Verfahren zu wählen, welches eine möglichst massenhafte Schweisssecretion herbeizuführen im Stande wäre. Versuche, welche zum Theil bereits veröffentlicht wurden*), hatten mich gelehrt, dass das heisse Bad, und namentlich ein Bad, dessen Temperatur allmälig bis zu einem möglichst hohen Grade gesteigert wird, das sicherste Mittel sei, um die Temperatur des ganzen Körpers beträchtlich über die Norm zu erhöhen. Ich hatte bei den an mir selbst angestellten Versuchen die Erfahrung gemacht, dass nach einem solchen Bade, so lange die Temperatur des Körpers noch nicht zur Norm zurückgekehrt war, eine Neigung zu profusen Schweissen bestand. Schon ehe ich diese Erfahrung für die Behandlung des Hydrops zu verwerthen suchte, hatte ich angefangen, bei verschiedenen chronischen Krankheiten heisse Bäder mit nachfolgender Einwickelung in wollene Decken anzuwenden. Während solcher Einwickelungen nach einem heissen Bade erfolgte eine äusserst profuse Schweisssecretion; gewöhnlich sickerte durch drei wollene Decken, in welche der Kranke eingewickelt war, und durch den Strohsack, auf welchem er lag, so viel Schweiss hindurch, dass grosse Quantitäten in einem untergesetzten Gefässe aufgefangen werden konnten. Diese Beobachtungen hatten mir die Ueberzeugung verschafft, dass auf diese Weise einem Menschen grössere Quantitäten von Wasser entzogen werden könnten, als nach jeder anderen Methode, und dass, wenn überhaupt die Diaphorese eine wirksame hydragoge Methode sei, gerade dieses Verfahren den sichersten Erfolg liefern müsse.

Eingedenk der Schwierigkeiten, welche nach der übereinstimmenden Aussage aller Autoren die Einleitung einer Durstcur bietet, liess ich die Kranken gewöhnlich nicht nur ausserhalb der Zeit des Schwitzens so viel Getränk zu sich nehmen, als zur genügenden Stillung des Durstes erforderlich war, sondern gestattete auch während der diaphoretischen Procedur, wenn der Durst zu heftig wurde, den Genuss mässiger Quantitäten von kaltem Wasser.

---

*) Physiologische Untersuchungen über die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduction. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1860 u. 1861. 14)

Krankengeschichten.

1. Fall. Chronischer Morbus Brightii. Hochgradiger Hydrops. Besserung des Allgemeinbefindens durch gute Diät und Eisenpräparate. Vorübergehende, fast vollständige Beseitigung des Hydrops durch Anwendung der Diaphorese. Wiederholte uraemische Anfälle. Pneumonie. Tod.

Wilhelmine Karsten, Dienstmädchen vom Lande, 29 Jahre alt, wurde am 8. Juni 1859 in das Universitäts-Krankenhaus zu Greifswald aufgenommen.

Anamnese. Die Kranke ist nach ihrer Angabe in ihrer Jugend vollkommen gesund gewesen. Im 18. Lebensjahre erkrankte sie an Intermittens tertiana, welche etwa 6 Wochen lang bestand. Vor 3 Jahren wurde sie schwanger; gegen Ende der Schwangerschaft stellte sich Oedem der unteren Extremitäten ein, welches aber nach der Geburt eines gesunden Kindes bald wieder verschwand. In den beiden folgenden Jahren war sie vollständig gesund und arbeitsfähig. In der ersten Woche des Monats November 1858 bemerkte Patientin, ohne dass anderweitige Krankheitserscheinungen vorhergegangen wären, ein leichtes Oedem in der Umgebung der Knöchel, welches allmälig zunahm, und zu dem sich sehr bald Oedem der Hände, des Gesichts und Anschwellung des Bauches gesellte. Diese Anschwellungen nahmen bald zu, bald ab, verschwanden niemals vollständig und zeigten in der letzten Zeit eine stetige Zunahme. Anfangs war die Kranke noch im Stande, ihre Arbeiten zu verrichten; doch bemerkte sie bei Anstrengungen eine bedeutende Kurzathmigkeit, starkes Herzklopfen und ein Gefühl von aufsteigender Hitze. Kopfschmerzen, die schon im Anfange der Krankheit sich zuweilen eingestellt hatten, wiederholten sich während des Winters mehrmals mit grosser Heftigkeit und waren mit vorübergehenden Gesichtsstörungen, grosser Mattigkeit und Schläfrigkeit verbunden; Erbrechen trat während dieser Anfälle niemals ein. Der Appetit war stets vermindert. Während des Winters soll mehrmals ohne bekannte Veranlassung Durchfall eingetreten sein, der aber jedesmal bald aufhörte und in den letzten Monaten nicht wiederkehrte. Zuweilen hat sich auch Husten mit spärlichem Auswurf eingestellt. Die Urinsecretion, über welche die Kranke nur mangelhafte Angaben macht, scheint während der ganzen Dauer der Krankheit niemals auffallend vermindert, zuweilen sogar über die Norm gesteigert gewesen zu sein. Die Menstruation war auch während der ersten Zeit der Erkrankung noch regelmässig erfolgt; seit 3 Monaten ist dieselbe ausgeblieben. — Eine bestimmte Ursache der Erkrankung ist nicht zu eruiren; die Kranke leitet in etwas unbestimmter Weise ihr Uebel von den Verkältungen ab, denen sie sehr oft ausgesetzt gewesen sei.

Status praesens. Die Kranke ist von mittlerer Grösse und mässig kräftigem Körperbau; die Haare sind roth, die Augen blau; das Gesicht, die übrige Haut und die sichtbaren Schleimhäute auffallend bleich.

Das Gesicht erscheint gedunsen infolge eines leichten Oedems, die oberen Extremitäten, die Haut des Thorax und des Rückens stärker oedematös. Die Beine zeigen ein sehr bedeutendes pralles Oedem; dasselbe ist, während die Kranke im Bett mit der Gesässgegend etwas tiefer liegt als mit den Füssen, besonders stark an den oberen Theilen der Oberschenkel; an einzelnen Stellen sind Rupturen der Epidermis und Excoriationen vorhanden, aus welchen fortwährend Flüssigkeit aussickert. Die grossen Labien in sehr hohem Grade angeschwollen; leichter Fluor albus. Die Bauchdecken stark oedematös; der Bauch sehr beträchtlich ausgedehnt, der Nabel vorgewölbt; bei der Rückenlage nur in der Umgebung des Nabels in einem Raume von etwa 4—5 Zoll Durchmesser tympanitischer Percussionsschall; an allen anderen Stellen des Bauches absolute Dämpfung nebst deutlicher Fluctuation. — Am Thorax vorn in den oberen Partien voller Percussionsschall; die obere Lebergrenze beginnt schon in der Höhe der Brustwarze; die untere Lebergrenze (durch Percussion bestimmt, während die Kranke sitzt) erreicht nicht den Rippenbogen. Die (absolute) Herzdämpfung beginnt linkerseits nahe am Sternum schon in zweiten Intercostalraume und zeigt keine Vergrösserung in die Breite. Der Herzstoss in der Rückenlage nicht zu fühlen. Im zweiten Intercostalraume linkerseits nahe am Sternum eine schwache, aber deutliche, mit der Diastole synchronische, kurzwellige Erschütterung. In den oberen hinteren Partien des Thorax normaler Percussionsschall, abwärts beginnt auf beiden Seiten schon in der Höhe des unteren Schulterblattwinkels absolute Dämpfung. Das Athemgeräusch vorn beiderseits vesiculär, hinten links oben Vesiculärathmen mit verlängerter Exspiration, weiter abwärts unbestimmtes Athmen mit reichlichem feinblasigem Rasseln; hinten rechts überall unbestimmtes Athmen, oben mit vereinzelten, unten mit reichlicheren feinblasigen Rasselgeräuschen. Die Herztöne rein und überall auffallend laut; besonders stark ist der zweite Ton oberalb der Pulmonalarterie. Der Radialpuls von normaler Frequenz, voll, hart und kaum wegdrückbar. — Die Urinmenge entspricht ungefähr der Norm; der Urin blass, stark schäumend, etwas trübe und zeigt ein reichliches, schleimig aussehendes Sediment. Beim Erhitzen erfolgt eine sehr starke Coagulation; eine entsprechend reichliche Fällung wird durch Zusatz von Salpetersäure hervorgerufen. In dem schleimigen Sedimente des Harns erscheinen unter dem Mikroskop sehr reichliche Pflasterepithelien (Epithelien der Vaginalschleimhaut), die zum Theil noch in der Fläche aneinandergereiht sind; ferner in reichlicher Menge Zellen von der Grösse und dem Aussehen von Eiterkörperchen, so wie Exsudatcylinder von verschiedener Dicke, zum Theil hyalin, structurlos oder etwas gewunden und gefältelt, zum Theil mit dunkel erscheinenden, scharf contourirten sehr feinen Körnchen reichlich besetzt, zum geringeren Theile endlich dunkel, undurchsichtig und körnig. — Fiebererscheinungen sind nicht vorhanden. — Während des ruhigen Liegens im Bette besteht nur geringe Dyspnoë; Husten, welcher vor einigen Tagen noch in mässigem Grade vorhanden gewesen sein soll, hat seit der Aufnahme in das Krankenhaus aufgehört. Der Appetit ziemlich gering, Stuhlgang erfolgt täglich und zeigt keine Abnormität. — Wegen des hoch-

gradigen Hydrops ist die Kranke genöthigt, fortwährend im Bette zu liegen. Im Ganzen erscheint sie sehr matt und etwas apathisch.

Die Diagnose war: Chronischer Morbus Brightii, Hydraemie, allgemeiner Hydrops, Compression der Lungen, Katarrh der feineren Bronchien, Hypertrophie des Herzens. Wie weit die Compression der Lungen von der infolge der excessiven Auffüllung der Bauchhöhle bewirkten Aufwärtsdrängung des Zwerchfells; und wie weit sie von Hydrothorax abzuleiten sei, musste unentschieden bleiben.

Bei der einzuleitenden Behandlung wurde die Beseitigung oder Verminderung der bestehenden hochgradigen Hydraemie als die wichtigste Indication aufgefasst. Es wurden der Kranken die zweite Form des Krankenhauses (mittlere Diätform), ferner täglich 3 Eier, ein halbes Quart Milch und als Medicament Eisenpräparate in grossen Dosen, namentlich die Rademacher'sche Tinctura ferri acet. (1/2 Unze pro die) gereicht.

In der ersten Woche des Aufenthalts im Krankenhause blieb der Zustand der Kranken im wesentlichen unverändert. Das Allgemeinbefinden erschien etwas besser als zur Zeit der Aufnahme, namentlich war der Appetit wesentlich gebessert. Da die hydropischen Erscheinungen durchaus keine Abnahme erkennen liessen, so erschien es geboten, neben der auf Verbesserung der Ernährung abzielenden Behandlung auch den Gebrauch diuretischer Mittel zu versuchen. Vom 16. Juni an wurde Acetum scilliticum (1/2 Unze pro die) in Saturation gereicht. Diese Verordnung hatte während einiger Tage eine geringe Steigerung der Harnsecretion zur Folge; doch stellte sich heraus, dass die Kranke ausser der ihr verordneten festen und flüssigen Nahrung, welche ihr bisher genügt hatte, während dieser Tage auch noch Wasser getrunken hatte, weil etwas stärkerer Durst aufgetreten war; an den folgenden Tagen, an welchen die Vermehrung des Durstes nicht mehr stattfand und kein Wasser getrunken wurde, war die Menge des Urins nicht wesentlich beträchtlicher als vor der Anwendung des Acetum scilliticum (vgl. Tab. VII). Da die fernere Darreichung dieses Medicaments keine bedeutenden Erfolge versprach, so wurde dasselbe ausgesetzt und vom 22. Juni an wieder Eisenpräparate gegeben. Am 19. Juni trat die Menstruation ein, die seit mehr als 3 Monaten nicht mehr vorhanden gewesen war; dieselbe bestand 3 Tage lang mit reichlichem Blutabgange.

In der Nacht vom 22. zum 23. Juni litt die Kranke an sehr heftigen Kopfschmerzen, die am 23. zwar nachliessen, aber am Nachmittag des 24. wiederkehrten; zugleich zeigte sich an diesem Tage das Sehvermögen auf dem rechten Auge in einem geringen Grade beeinträchtigt, und es war stärkere Apathie und grosse Schlafsucht vorhanden. Der Appetit war während dieser Tage wesentlich vermindert, Uebelkeit oder Brechneigung trat nicht ein. Erst am Abend des 25. verloren sich die Kopfschmerzen vollständig; doch sah die Kranke noch während mehrerer Tage mit dem rechten Auge etwas weniger deutlich als mit dem linken. — Diese Erscheinungen wurden, obwohl eine wesentliche Verminderung der Ausscheidung des Harns und der einzelnen Harnbestandtheile nicht stattfand (vgl. Tab. VII), als Zeichen uraemischer Intoxication geringeren Grades gedeutet.

Im Uebrigen dauerte die Besserung des Allgemeinbefindens fort, und auch die hydropischen Erscheinungen zeigten eine langsame, aber deutlich bemerkbare Abnahme: Das Oedem der Labien war fast verschwunden, das Oedem der Beine hatte merklich abgenommen; der Bauch war nachgiebiger, der Percussionsschall in der Umgebung des Nabels in grösserer Ausdehnung voll-tympanitisch; hinten am Thorax fand sich beiderseits die Lungengrenze etwa einen Finger breit unterhalb des unteren Schulterblattwinkels; Rasselgeräusche waren noch immer vorhanden. Seit dem 27. Juni war die Kranke im Stande, täglich auf kurze Zeit das Bett zu verlassen.

Schon am 15. Juni war ein mässiger Durchfall eingetreten, der aber nur einen Tag andauerte und spontan wieder aufhörte. In den letzten Tagen des Monats Juni erfolgten täglich mehrmals reichliche dünnflüssige Stuhlentleerungen, und am 2. Juli steigerte sich der Durchfall zu einem sehr hohen Grade. Es wurden daher die Eisenpräparate auf einige Tage ausgesetzt und Opium mit Ipecacuanha (ana 1 Gran) gereicht; infolge dessen liess der Durchfall bald nach, und schon am folgenden Tage erfolgte eine Stuhlentleerung von normaler Consistenz. Trotz des bestehenden Durchfalls liessen die hydropischen Erscheinungen keine weitere Abnahme erkennen, und seit dem Anfange des Monats Juli machte sich sogar eine geringe Zunahme derselben bemerklich. Es wurde daher der Versuch gemacht, durch Anregung einer reichlichen Diaphorese den Hydrops zu beseitigen. Am Nachmittag des 5. Juli erhielt die Kranke ein Bad, dessen Temperatur anfangs 37° C. betrug und durch langsames Zulassen von warmem Wasser allmälig bis auf 42° gesteigert wurde. Die Dauer des Bades betrug 35 Minuten. Darauf wurde die Kranke in wollene Decken fest eingewickelt und in der Einwickelung 2½ Stunden liegen gelassen. Während des Bades und der Einwickelung wurde die Kranke genau beobachtet, und ich hatte namentlich den Auftrag gegeben, sobald heftigere Kopfschmerzen oder andere beunruhigende Symptome einträten, die Procedur abzubrechen. Aber ausser dem allgemeinen Unbehagen und dem Oppressionsgefühl, welches jede Steigerung der Körpertemperatur mit sich bringt, zeigte sich keine Störung des Allgemeinbefindens. Während der Einwickelung erfolgte ziemlich reichliche Schweisssecretion (vgl. Tab. I). In der folgenden Nacht schlief die Kranke gut bis gegen 3 Uhr morgens; um diese Zeit stellte sich ein heftiger Kopfschmerz ein, der aber nach etwa 3 Stunden wieder aufhörte. Am Morgen zeigte sich das Gesicht stärker oedematös, heiss und geröthet; auch klagte die Kranke über ein Gefühl von heftiger Hitze im Kopfe. Die Pulsfrequenz betrug 72 Schläge in der Minute. — Im allgemeinen hatte dieser erste Versuch einen befriedigenden Erfolg gehabt. Aber die Kopfschmerzen, welche in der Nacht nach der Einwickelung auftraten, und welche bei einer Kranken mit hochgradiger Nierendegeneration als ein sehr bedenkliches Symptom erscheinen mussten, veranlassten mich, am folgenden Tage die Procedur nicht zu wiederholen. Im Laufe des 6. und 7. Juli war das Befinden der Kranken vollkommen befriedigend, und ich glaubte daher am Nachmittag des 7. eine Wiederholung der Procedur wagen zu dürfen. Um 5¼ Uhr erhielt die Kranke ein Bad, welches ½ Stunde dauerte, und dessen Temperatur

von 37° C. allmälig bis auf 41,2° gesteigert wurde; darauf wurde sie in Decken eingewickelt und blieb in denselben 2½ Stunden lang liegen. Es erfolgten durchaus keine beunruhigenden Erscheinungen, aber die Schweisssecretion war nur sehr gering. In der darauffolgenden Nacht traten wieder Kopfschmerzen ein, erreichten aber nur einen geringen Grad und verloren sich am Morgen wieder. Vorläufig wurde von einer Wiederholung des Versuches abgesehen.

Am 9. trat wieder mässiger Durchfall ein, der erst am 11. spontan aufhörte. Da trotzdem der Hydrops eher zu- als abzunehmen schien, und da die Kranke selbst dringend die Wiederholung der diaphoretischen Procedur wünschte, so wurde am 13. Juli ein Bad von ¾ Stunde Dauer, dessen Temperatur allmälig von 37° auf 43° gesteigert wurde, und eine darauf folgende Einwickelung von 2½ Stunden angewandt. Erst gegen das Ende der Einwickelung erfolgte der Ausbruch eines mässigen Schweisses. In der folgenden Nacht trat weder Kopfschmerz noch eine andere Störung des Befindens ein; da ausserdem die Vergleichung der an den Tagen vor der Einwickelung und der am Tage der Einwickelung entleerten Mengen von Urin sowie der darin enthaltenen Harnstoff- und Chlornatriumquantitäten zeigte, dass die diaphoretische Procedur auf die Ausscheidung der Harnbestandtheile eher fördernd als hemmend einwirkte (vgl. Tab. VII), so wurde die Fortsetzung der Procedur beschlossen. Die Kranke erhielt Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr ein Bad von ½—¾ Stunde Dauer, dessen Temperatur allmälig so hoch gesteigert wurde, als es ertragen werden konnte; darauf folgte eine Einwickelung, welche 2 Stunden dauerte. Dieses Verfahren wurde vom 13. bis zum 30. Juli, mit Ausnahme von 3 Tagen, täglich wiederholt und am 31. Juli nur deshalb ausgesetzt, weil die Menstruation eingetreten war.

Der Erfolg dieser Behandlung war ein überraschend günstiger. Es zeigten sich durchaus keine bedrohlichen Erscheinungen; vielmehr fühlte sich die Kranke während dieser Zeit wohler als jemals vorher seit dem Beginn ihrer Krankheit. Sie war im Stande, 5 bis 6 Stunden nacheinander ausserhalb des Bettes zuzubringen, und sie liess es sich nicht nehmen, der Wärterin bei der Besorgung der übrigen Kranken beizustehen. Der Hydrops nahm zwar langsam, aber stetig ab, und die bis zum 30. Juli erfolgte Abnahme war sehr beträchtlich (vgl. Tab. I); der Bauch war nur wenig über die Norm ausgedehnt, der Stand des Zwerchfells war normal; das Anasarka war auf die abhängigsten Stellen beschränkt, und nur, wenn die Kranke längere Zeit stehend oder gehend ausser dem Bette zugebracht hatte, stellte sich eine stärkere Anschwellung der Füsse ein. Die Respirationsbeschwerden waren ganz verschwunden, der Appetit war beträchtlich gebessert. — In den ersten Tagen des Monats August, während deren die Kranke nicht badete und nicht eingewickelt wurde, erfolgte mehrmals, wenn sie bei mässiger Zimmertemperatur mit einer einfachen Decke bedeckt im Bette lag, spontan der Ausbruch eines mässigen Schweisses, eine Erscheinung, die der Kranken selbst in hohem Grade auffiel, da seit dem Beginne ihrer Krankheit niemals spontan sensible Perspiration eingetreten war. Trotzdem nahm während der 5 Tage, an welchen die Kranke nicht dem diapho-

retischen Verfahren unterworfen wurde, der Hydrops wieder sehr bedentend zu. Am 3. August hatte die Menstruation aufgehört, und am 5. wurde wieder mit dem Baden und der Einwickelung begonnen. Der Erfolg war ebenso günstig; die Schweisssecretion während der Procedur war bedeutender als früher; doch musste leider schon am 11. August das Verfahren unterbrochen werden, da in der Nacht vom 10. zum 11. äusserst heftige Kopfschmerzen sich einstellten. Während dieser Nacht war dreimal reichliche dünnflüssige Stuhlentleerung und zweimal Erbrechen eingetreten; eine diätetische Schädlichkeit, welcher diese Erscheinungen hätten zugeschrieben werden können, war nicht nachzuweisen. Am Morgen war die Zunge nicht belegt; der Puls zeigte 80 Schläge. Im Laufe des Tages dauerten die Kopfschmerzen fort; Fiebererscheinungen waren nicht vorhanden; die Pulsfrequenz betrug am Abend 74 Schläge. Während des ganzen Tages war die Kranke in grosse Apathie versunken; sie öffnete die Augen nur wenn sie angeredet wurde. — Am folgenden Tage liessen diese Erscheinungen nach; doch kehrten die Kopfschmerzen noch mehrere Tage lang von Zeit zu Zeit wieder. — Am 18. hatten die Kopfschmerzen aufgehört, und es wurde wieder mit der diaphoretischen Procedur begonnen. Die Kranke schwitzte am 18., 19., 20. und 21. August.

In der Nacht vom 21. zum 22. August traten wieder heftige Kopfschmerzen auf; dieselben dauerten während des ganzen Tages fort. Sinnesstörungen waren nicht vorhanden. Erst am Abend des 22. klagte die Kranke, während die Kopfschmerzen einen sehr hohen Grad erreichten, über Sausen vor den Ohren und Flimmern vor den Augen. Der Puls war sehr frequent. In der folgenden Nacht gegen 2 Uhr trat plözlich ein sehr heftiger Anfall von allgemeinen Convulsionen ein, der einem epileptischen Anfalle durchaus ähnlich war: Das Bewusstsein war während desselben vollständig aufgehoben; fortwährend erfolgten klonische Krämpfe der Extremitäten, der Gesichtsmuskeln und des Rumpfes von solcher Heftigkeit, dass das Bett, auf welchem die Kranke lag, heftig erschüttert wurde. Nach etwa 10 Minuten hörte der Anfall auf, und die Kranke lag ruhig, mit Schaum vor dem Munde, frequentem Pulse, anfangs sehr frequenter, später langgezogener stertoröser Respiration. Auf Anrufen öffnete sie die Augen, stierte den Redenden an oder rollte die Augen hin und her; auf Fragen antwortete sie nicht, streckte auch, dazu aufgefordert, weder die Zunge hervor, noch machte sie irgend eine andere Bewegung. In ähnlicher Weise wiederholten sich die Anfälle und die Pausen, in denen die Kranke nicht zum Bewusstsein kam, während der ganzen Nacht, so dass bis zum Morgen etwa 12 Anfälle auf einander folgten. Seit dem Beginn der Anfälle war Acid. sulfur. dil., später Acid. benzoic. in grossen Dosen und ausserdem Pillen aus Extr. Aloës und Extr. Colocynthidis gereicht worden. — Morgens gegen 8 Uhr war die Kranke bei Bewusstsein, aber in einem höchst apathischen Zustande. Sie klagte, befragt, über Kopfschmerzen; das Sehvermögen erschien in hohem Grade beeinträchtigt. Um 9 Uhr trat wieder ein Anfall ein, und bis 12 Uhr Mittags erfolgten noch 3 Anfälle. Die Kranke liess Stuhl und Urin unter sich gehen, lag in den Pausen mit

offenstehendem Munde, unvollständig geschlossenen Augen, stertoröser Respiration, in vollständig komatösem Zustande. Die Pulsfrequenz betrug 114—120 Schläge, die Temperatur, in der Achselhöhle bestimmt, 38⁰,16. — Während des Nachmittags erfolgte kein Anfall. Gegen Abend war die Kranke noch somnolent, aber vollkommen bei Bewusstsein. Die Pulsfrequenz betrug 96 Schläge. Das Gesicht war stark oedematös, an den übrigen Körpertheilen zeigte das Oedem keine Veränderung. Am folgenden Morgen (23. August) klagte die Kranke über sehr bedeutende Schwäche und Abgeschlagenheit, so dass alle Bewegungen nur mit grosser Anstrengung und unter schmerzhaften Empfindungen möglich waren. Störungen der Sinnesfunctionen waren nicht mehr vorhanden, Kopfschmerzen nur in geringer Intensität. — Durch fortgesetzten Gebrauch drastischer Abführmittel (Coloquinthen, Crotonöl) wurden reichliche Stuhlentleerungen erzielt, und infolge derselben schien das Oedem der Extremitäten etwas abzunehmen. In der Nacht vom 25. zum 26. August trat die Menstruation ein und dauerte unter reichlichem Blutabgange bis zum 28. fort.

An den auf den Anfall folgenden Tagen erholte sich die Kranke sehr schnell; doch war fortwährend grosse Mattigkeit, Abgeschlagenheit und Apathie vorhanden. Ueber sonstige Beschwerden wurde nicht geklagt; vielmehr erklärte die Kranke selbst, dass es von Tag zu Tag besser mit ihr werde. Am Morgen des 1. September hatten sich wieder sehr heftige Kopfschmerzen eingestellt; unter dem reichlichen Gebrauche drastischer Abführmittel (Aloë, Coloquinthen) nahmen dieselben ab, und bis zum Abend des 2. September war relatives Wohlbefinden wieder hergestellt. Dasselbe dauerte ungestört während voller 14 Tage fort, und während dieser Zeit war die Kranke im Stande, täglich mehrere Stunden ausserhalb des Bettes zuzubringen. Es wurden wieder Eisenpräparate und die früher erwähnte Nahrung gereicht. — Am 15. September erfolgte spontan dreimal reichlicher dünnflüssiger Stuhlgang; da kurze Zeit vorher mehrere Erkrankungs- und Todesfälle an Cholera im Krankenhause vorgekommen waren, und da noch immer eine Neigung zu Durchfällen unter den Kranken der Anstalt endemisch bestand, so wurden der Kranken sogleich Tropfen gereicht, welche Opiumtinctur enthielten, und infolge deren der Durchfall bald aufhörte. — Am Morgen des 16. September trat plötzlich ein Anfall von grosser Schwäche ein, welcher die Kranke nöthigte, sich wieder zu Bett zu legen; die Mattigkeit war so gross, dass die Kranke nicht im Stande war, die Augen längere Zeit geöffnet zu halten. Nach mehrmals wiederholten Gaben von Spiritus aethereus und von Acid. benzoic. verschwanden diese Erscheinungen unter dem Ausbruche eines mässigen Schweisses, während das Gesicht sehr heiss und geröthet war. An den folgenden 3 Tagen war wiederum subjectives Wohlbefinden vorhanden; dann traten wieder Kopfschmerzen ein, die nach Ablauf eines Tages wieder verschwanden; in ähnlichem Wechsel von subjectivem Wohlbefinden und bald mehr, bald weniger heftigen Kopfschmerzen verflossen mehrere Wochen. Trotz reichlicher Urinsecretion fand während dieser Zeit eine bedeutende Zunahme des Hydrops statt: das Oedem der Beine nahm zu, der Ascites erreichte wieder einen hohen Grad, und das Zwerchfell wurde stark aufwärts gedrängt.

Am Morgen des 4. October gegen 10 Uhr trat ein leichtes Frösteln und gleichzeitig heftiger Kopfschmerz ein. Während des Nachmittags war grosse Dyspnoë vorhanden; der Bauch stärker aufgetrieben, gegen Druck nicht auffallend empfindlich; ausserdem zeigte sich ein höherer Grad von Somnolenz. Um 3 Uhr Nachmittags wurde ein Aderlass von 6 Unzen gemacht. Um 6 Uhr Abends erfolgte Erbrechen, welches sich noch mehrmals wiederholte, und gegen 9 Uhr trat ein heftiger eklamptischer Anfall ein, welcher in ähnlicher Weise wie früher verlief, und auf den ein komatöser Zustand folgte. Die Anfälle wiederholten sich während der Nacht und während des folgenden Tages, im Ganzen etwa 12 mal. Die Pupille zeigte während der Anfälle und während der Intervalle keine auffallende Verengerung oder Erweiterung, reagirte aber träge und schwach gegen abwechselndes Abschliessen und Zulassen von Licht. Die Kranke erhielt zwei Pulver, von denen jedes Calomel 5 Gran und Pulv. rad. Jalap. 10 Gran enthielt. In der Nacht vom 5. zum 6. und an den folgenden Tagen erfolgten reichliche diarrhoische Stuhlentleerungen. Am Morgen des 6. war die Kranke bei Bewusstsein; das Gesicht war sehr oedematös; die Kranke klagte über Kopfschmerzen und war in hohem Grade apathisch. Am 7. und 8. hatte das Oedem des Gesichts noch zugenommen; auch die Arme zeigten ein pralles Oedem; die Auftreibung des Bauches und das Oedem der Beine liess dagegen eine geringe Abnahme erkennen.

In der Nacht vom 9. zum 10. October zeigte sich die Menstruation; der Blutabgang war wenig reichlich und dauerte nur kurze Zeit. An den folgenden Tagen traten noch von Zeit zu Zeit heftigere Kopfschmerzen ein, die aber nach der Darreichung starker Purganzen immer bald wieder nachliessen. Die Kranke erholte sich sehr langsam. — Am 22. October zeigten sich wieder bedrohliche Erscheinungen: Die Kopfschmerzen erreichten einen sehr hohen Grad, es trat ein somnolenter Zustand ein, und von Zeit zu Zeit erfolgten Zuckungen in den oberen Extremitäten. Die Kranke erhielt Acid. benzoic. (im Ganzen 5 Dosen zu je 5 Gran) und Pillen aus Aloë und Coloquinthen. Es erfolgten reichliche Stuhlentleerungen, und bis gegen Abend hatten die Erscheinungen aufgehört; nur leichte Kopfschmerzen waren zurückgeblieben. An den folgenden Tagen befand sich die Kranke relativ wohl. — Seit dem 21. August hatte die Kranke nicht mehr gebadet und geschwitzt, und während dieser Zeit waren wiederholte schwerere und leichtere Erscheinungen uraemischer Intoxication aufgetreten; es war dadurch die anfangs sich aufdrängende Besorgniss, dass diese Anfälle durch die diaphoretische Procedur veranlasst worden seien, allmälig in den Hintergrund gedrängt worden. Da ausserdem die Kranke, welche durch den stetig zunehmenden Hydrops wieder dauernd an das Bett gefesselt war, mehrfach den dringenden Wunsch aussprach, dass wiederum die diaphoretische Behandlung eingeleitet werde, so wurde, obwohl nach Allem was vorhergegangen war, keine Hoffnung vorhanden sein konnte, dass durch irgend einen therapeutischen Eingriff der bevorstehende traurige Ausgang verhindert oder auch nur beträchtlich verzögert werden könne, dennoch die Wiederholung der diaphoretischen Behandlung beschlossen. Die Kranke erhielt am 24., 25. und 26. October in ähnlicher Weise wie

früher ein heisses Bad und wurde darauf 2 Stunden lang in wollene Decken eingewickelt. Die Schweisssecretion war ziemlich reichlich. Nach dem Schwitzen stellte sich jedesmal Mattigkeit, Abgeschlagenheit und Somnolenz ein; am 27. traten ausserdem wieder sehr heftige Kopfschmerzen auf, welche an diesem Tage die Wiederholung der Procedur nicht erlaubten. Auch an den folgenden Tagen wiederholten sich die Anfälle von heftigen Kopfschmerzen, die sich zwar immer nach einigen Stunden wieder verloren, aber eine weitere Fortsetzung der diaphoretischen Behandlung zu verbieten schienen.

Am Nachmittag des 31. October trat ein leichter Anfall von Convulsionen ein, welchem zweimaliges Erbrechen folgte. Es wurde Acidum benzoic. (im Ganzen 25 Gran) gereicht. Gegen 5 Uhr Nachmittags erfolgte ein eklamptischer Anfall von grosser Heftigkeit, der während der Nacht sich noch zweimal wiederholte. In den Intervallen lag die Kranke vollständig bewusstlos, mit geöffnetem Munde, stertorösem Athmen und cyanotischem Gesichte; die Zähne waren mit fuliginösem Belag bedeckt. Die Pupille zeigte sich auf beiden Augen stark verengert. — Am folgenden Tage war die Kranke wieder bei Bewusstsein, aber sehr matt und apathisch. Das Gesicht war in hohem Grade oedematös. Die Pupillen reagirten normal. — Derselbe apathische somnolente Zustand dauerte während der nächsten Wochen fort. Auf Befragen klagte die Kranke meist über mässige Kopfschmerzen und über schmerzhafte Abgeschlagenheit im ganzen Körper, namentlich im Nacken und im rechten Arm. Von Zeit zu Zeit erreichten die Kopfschmerzen einen sehr hohen Grad. Seit dem 10. November zeigten sich hochgradige Störungen des Sehvermögens; die Kranke war nicht im Stande, vorgehaltene Finger mit dem rechten Auge zu zählen; mit dem linken Auge sah sie weniger schlecht und unterschied deutlich die vorgehaltenen Finger. Diese Gesichtsstörungen zeigten an den folgenden Tagen einen auffallenden Wechsel, so dass die Kranke zuweilen im Stande war, mit Anstrengung und unter Verschiebung der Sehachse mit jedem einzelnen Auge die vorgehaltenen Finger zu zählen, zuweilen dieselben nur höchst undeutlich wahrnahm. Der Puls war fortwährend von normaler Frequenz, klein, hart, nicht wegdrückbar; die Herztöne wurden auffallend laut gehört. Die Temperatur war normal. Mehrmals war der Kranken, wenn die Kopfschmerzen sehr heftig wurden, mit günstigem Erfolge ein Pulver aus Calomel 5 Gran und Pulv. rad. Jalap. 10 Gran gereicht worden. Seit dem 24. November klagte sie über Schmerzen im Munde; das Zahnfleisch war angeschwollen und aufgelockert, leicht blutend, auf der Mundschleimhaut erschienen oberflächliche diphtheritische Geschwüre; es stellte sich eine mässige Salivation ein, und am linken Unterkiefer entwickelte sich ein kleiner Abscess, der sich spontan entleerte. Unter der Anwendung von Kal. chloric. liess die Salivation bald nach, und bis zum 2. December war die Mundaffection beseitigt.

Am Abend des 3. December begann wieder eine Reihe von eklamptischen Anfällen, die bis zum folgenden Abend dauerten. Am Morgen des 5., als die Kranke wieder bei Bewusstsein war, fragte sie, ob es Tag oder noch Nacht sei, da sie gar Nichts sehe. Gegen

Abend war sie im Stande, mit dem linken Auge ein vorgehaltenes Licht zu erkennen, mit dem rechten nahm sie nur einen undeutlichen Schimmer wahr. Dabei suchte sie, wenn ihr Gegenstände vorgehalten wurden, mit den Augen lange umher, augenscheinlich in der unbewussten Absicht, das Bild des Gegenstandes auf eine noch erregbare Stelle der Netzhaut zu bringen; während dieses Umhersuchens convergirten die Sehachsen beider Augen häufig nicht und lagen oft nicht in einer Ebene. Die Pupillen waren verengert und reagirten äusserst wenig. Am folgenden Tage war das Sehvermögen etwas besser: Die Kranke erkannte vorgehaltene Gegenstände, war aber trotz langen Suchens mit den Augen nicht im Stande, die Zahl vorgehaltener Finger zu bestimmen. Die ophthalmoskopische Untersuchung zeigte in beiden Augen zahlreiche Haemorrhagien in der Retina von dunkel-kirschrother Farbe und unregelmässiger, aber scharf-contourirter Begrenzung, ausserdem gelbweisse unregelmässige, nicht scharf contourirte Flecke. An den folgenden Tagen sah die Kranke etwas besser und war wieder im Stande, die vorgehaltenen Finger zu zählen. — Fortwährend befand sich die Kranke in einem somnolenten Zustande, aus dem sie aber durch Anreden leicht zu erwecken war. Auf Befragen klagte sie über allgemeine schmerzhafte Abgeschlagenheit und über Kopfschmerzen; zuweilen trat Uebelkeit und mehrmals auch Erbrechen von Massen ein, die einen starken Geruch nach flüchtigen Fettsäuren und intensiv saure Reaction zeigten. — Der Hydrops hatte einen sehr hohen Grad erreicht. Die Verordnung von Tartar. boraxat. (3 Drachmen pro die) in Lösung liess keinen Erfolg wahrnehmen.

In der Nacht vom 18. zum 19. December erfolgte, nachdem am Abend vorher stärkere Benommenheit, von Zeit zu Zeit Stöhnen und Jammern, Uebelkeit und Erbrechen saurer, zum Theil aus geronnener Milch bestehender Massen vorhergegangen war, wieder eine Reihe sehr heftiger eklamptischer Anfälle. Am folgenden Tage war sehr hochgradige Prostration vorhanden. Das Gesicht war in hohem Grade angeschwollen, die Lippen äusserst bleich, das Sensorium eingenommen. Die Kranke lag vollkommen apathisch da, antwortete aber langsam und mit schwacher Stimme auf Fragen. Das Sehvermögen war vollständig aufgehoben, so dass die Kranke am Abend, während das Zimmer hell erleuchtet war, nicht zu unterscheiden vermochte, ob es Tag oder Nacht sei. — An den folgenden Tagen wiederholte sich das Erbrechen noch einige Male. Das Sehvermögen stellte sich etwas, aber nur höchst unvollkommen wieder her.

Seit dem 28. December trat häufiger Husten auf. Die Untersuchung des Thorax ergab hinten beiderseits sehr verbreitete Rasselgeräusche und in der Ausdehnung des rechten Schulterblattes laute bronchiale Exspiration. Die Herzdämpfung begann im 2. Intercostalraume und zeigte sich sehr bedeutend in die Breite vergrössert. Die Herztöne waren rein und noch immer auffallend laut. Die Pulsfrequenz betrug 128 Schläge. An den folgenden Tagen sass die Kranke fortwährend aufrecht und vornübergebeugt im Bette, da bei dem Versuche sich niederzulegen heftige Dyspnoë und Erstickungsgefühl sich einstellte. Der Husten war sehr heftig; Sputa wurden zuweilen durch den Husten

bis in die Mundhöhle gebracht, aber dann niedergeschluckt. In der Ausdehnung des rechten Schulterblattes war Bronchialathmen vorhanden, und seit dem 4. Januar wurde auch in der linken Achselgegend schwaches Bronchialathmen gehört. Die Pulsfrequenz betrug fortwährend 116—128 Schläge. Dieser Zustand, während dessen die Kranke abwechselnd entweder vollständig apathisch im Bette sass oder sich, von furchtbarer Unruhe gequält, stöhnend und jammernd hin- und herwältzte, Stuhl und Urin unter sich gehen liess, häufig nicht im Stande war, eine vorgehaltene Lichtflamme wahrzunehmen, währte noch mehrere Tage und wurde endlich am Morgen des 11. Januar 1860 durch den Tod beendigt.

Die Obduction wurde am 12. Januar von Herrn Prof. Grohé gemacht. Alle Körpertheile wurden im höchsten Grade blutleer gefunden. Im Gehirn ausser hochgradiger Anaemie keine wesentliche Abnormität. — In der Bauchhöhle, den Pleurahöhlen und dem Herzbeutel sehr bedeutende seröse Ergüsse. — Das Herz in beiden Ventrikeln sehr hypertrophisch. Die Wand des linken in der Mitte 1 Zoll, an der Basis 9 Linien, die des rechten 3—4½ Linien dick. Die Herzhöhlen nur wenig dilatirt. Die Muskulatur derb, fest, von schmutzig brauner Farbe. — Die linke Lunge von sehr geringem Umfange, an die hintere Thoraxwand durch alte Adhäsionen angeheftet; der untere Lappen fast vollkommen luftleer, der obere stark oedematös und lufthaltig. Die rechte Lunge nur mässig verkleinert, zeigt auf dem Durchschnitt in den hinteren Partien des oberen und unteren Lappens pneumonische Infiltration, während die vorderen Partien lufthaltig sind. — Die Leber und namentlich die Milz etwas vergrössert. — Beide Nieren im Zustande fettiger Degeneration und beginnender Granularatrophie. Die Grösse derselben ungefähr die normale, die Kapsel leicht trennbar; die Oberfläche leicht körnig, von buntem Aussehen, indem kleine, grauweisse Flecke in die röthlichgelb gefärbte Fläche eingebettet und ausserdem sehr zahlreiche, scharf umschriebene Haemorrhagien vorhanden waren. Die Corticalsubstanz von gelber Farbe, leicht fleckig, die peripherischen Theile derselben verkleinert, die peripherischen Harnkanälchen trübe und verwaschen. Auch die Pyramiden etwas verkleinert, die Papillen zugespitzt, von grauweissem Aussehen. — Im Mesenterium kleine alte Narben und einzelne alte Adhäsionen. — In der Retina beider Augen fanden sich die während des Lebens wahrgenommenen frischeren und älteren Haemorrhagien.

II. Fall. Chronischer Morbus Brightii. Allgemeiner Hydrops. Vorübergehende Besserung des Hydrops durch Diaphorese.

Karl Krüger, Tagelöhner aus Zudor auf Rügen, 49 Jahre alt, wurde am 2. Juli 1859 in das Universitäts-Krankenhaus zu Greifswald aufgenommen.

Anamnese. Der Kranke, früher immer vollkommen gesund und arbeitsfähig, bemerkte vor etwa 3 Jahren eine Störung des Befindens und namentlich eine allgemeine Schwäche, durch welche seine Arbeitsfähigkeit wesentlich beeinträchtigt wurde; sehr bestimmt behauptet er, dass er während der letzten 3 Jahre niemals geschwitzt habe,

selbst unter Verhältnissen, unter denen gewöhnlich reichlicher Schweiss auftrete. Gegen Ende des Monats Januar 1858 zeigten sich die ersten bestimmteren Krankheitserscheinungen: nämlich Schmerzen, als deren Sitz ziemlich genau die Nierengegend bezeichnet wurde, und ein äusserst heftiger Durst, während der Appetit so sehr darniederlag, dass der Kranke während des ganzen Monats Februar fast gar keine feste Nahrung zu sich nahm. Anderweitige Erscheinungen, welche auf ein fieberhaftes Allgemeinleiden bezogen werden könnten, oder Anomalien der Harnsecretion hat er nicht bemerkt; auch stellt er mit Bestimmtheit in Abrede, dass zu dieser Zeit an irgend einer Stelle des Körpers Anschwellungen vorhanden gewesen seien. Im Anfange des Monats März kehrte allmälig der Appetit wieder zurück, der Durst verlor sich, und bald war Pat. wieder im Stande zu arbeiten; doch war seine Leistungsfähigkeit immer noch beeinträchtigt. — Im Juni oder Juli 1858 erfolgte eine plötzliche Verschlimmerung, indem ein einmaliger heftiger Schüttelfrost auftrat, welchem grosse Hitze und Kopfschmerzen, aber, wie der Kranke versichert, kein Schweiss folgte; zugleich stellte sich heftiger Durst ein, infolge dessen der Kranke grosse Quantitäten Wasser zu sich nahm. Nach einigen Tagen schwollen die Beine und bald darauf der Bauch in hohem Grade an. Im August und in der ersten Hälfte des September liessen die Anschwellungen etwas nach, und Patient war im Stande, leichtere Arbeit zu verrichten. Als später die Anschwellungen wieder einen sehr hohen Grad erreicht hatten und auch beträchtliche Dyspnoë eingetreten war, trank der Kranke grosse Quantitäten einer Abkochung von frischen Hollunderbeeren und nahm, als diese nicht mehr zu haben waren, das käufliche „Fliedermus“ theelöffelweise. Die Wirkung soll eine überaus glänzende gewesen sein: er liess seiner Angabe nach enorme Mengen Urin und war binnen drei Wochen von allen hydropischen Erscheinungen befreit. Während des ganzen Winters war er wieder einigermassen arbeitsfähig und konnte sogar grössere Strecken Weges zu Fusse zurücklegen. — Erst im März 1859 traten wieder bedeutendere Anschwellungen auf, die ihn bettlägerig machten. Er nahm zwar wieder Fliedermus, sah jedoch davon nur geringen Erfolg, was er von dem Umstande ableitet, dass er nicht im Stande war, sich hinreichend grosse Quantitäten des Medicamentes zu verschaffen. Die hydropischen Erscheinungen haben in den folgenden Monaten von Zeit zu Zeit ab- und zugenommen, auch häufig ihre Stelle gewechselt, ohne jemals ganz zu verschwinden. — Etwa drei Wochen vor seiner Aufnahme in das Krankenhaus bekam Patient spontan einen heftigen Durchfall, infolge dessen die vorhandene starke Dyspnoë verschwunden, der Appetit wiedergekehrt und auch die Anschwellungen merklich vermindert worden sein sollen. — Vor etwa 3 Monaten ist, nachdem häufige Anfälle von Kopfschmerzen vorhergegangen waren, ein stinkender Ausfluss aus dem rechten Ohre nebst mässiger Schwerhörigkeit eingetreten, worauf die Kopfschmerzen nachgelassen haben sollen. In den letzten Wochen hat der Ausfluss aus dem Ohre gänzlich aufgehört; die Kopfschmerzen sollen jedoch häufiger und stärker wiedergekehrt sein. — Ueber die Ursache der Erkrankung weiss Patient nur Weniges auszusagen: den Missbrauch

von Spirituosen stellt er in Abrede; er gibt an, dass er fortwährend eine schlechte und namentlich sehr feuchte Wohnung gehabt habe.

Status praesens. Patient ist von kurzem, untersetztem Körperbau; der Zustand der Ernährung im Ganzen noch ziemlich gut, die Muskeln nur wenig atrophisch; das Gesicht von der Sonne gebräunt, die Hautfarbe sonst ziemlich blass; die Haut des Gesichtes und der Arme mässig, die unteren Extremitäten in hohem Grade oedematös. Das Scrotum ist sehr beträchtlich angeschwollen; an den abhängigen Stellen desselben sickert fortwährend Flüssigkeit aus. Der Penis zeigt eine bedeutende oedematöse Schwellung, dabei eine leichte Phimose, an der Oeffnung des Praeputium tiefe Excoriationen, die beim Uriniren heftige Schmerzen verursachen. Der Bauch sehr bedeutend aufgetrieben, der Nabel verstrichen; im Liegen findet sich nur in der nächsten Umgebung des Nabels tympanitischer Percussionsschall; alle abhängigen Stellen zeigen absolute Dämpfung und deutliche Fluctuation; bei aufrechter Stellung beginnt die absolute Dämpfung 2 bis 3 Finger breit oberhalb des Nabels. Der Thorax von normalem Bau; oberhalb und unterhalb der Clavicula normaler Percussionsschall und normales Respirationsgeräusch. Die obere Lebergrenze an der 6. Rippe, die Leber überragt nicht den Rippenbogen. Die absolute Herzdämpfung beginnt am oberen Rande der 3. Rippe, ist nicht abnorm breit. Der Herzstoss im 4. Intercostalraum etwas nach Innen von der Mamillarlinie deutlich zu fühlen; die Herztöne rein, von mässiger Stärke und normaler Frequenz. Hinten am Thorax in den oberen Partien normaler Percussionsschall und Vesiculärathmen; beiderseits beginnt absolute Dämpfung in der Höhe des unteren Schulterblattwinkels. Die Milzdämpfung zeigt eine geringe Vergrösserung. — Die Menge des Urins normal, das specifische Gewicht desselben unter der Norm. Der Urin von blassgelbröthlicher Farbe, etwas trübe, von saurer Reaction, mit reichlichem flockigem Sediment. In letzterem erscheint unter dem Mikroskop viel Detritus, ferner Haufen von freien Fettkörnchen, Bruchstücke degenerirter Zellen; hyaline Exsudatcylinder sowohl, als auch mit Fetttrofen besetzte körnige und dunkle, in mässiger Menge. Beim Erhitzen sowie beim Zusatz von Salpetersäure zeigt der Harn einen sehr bedeutenden Eiweissgehalt. — Die Untersuchung des rechten Ohres mit Sonde und Ohrenspiegel lässt keine Abnormität entdecken. — Das Allgemeinbefinden des Kranken relativ gut. Der Appetit normal, nach dem Essen keinerlei Beschwerden. Der Stuhlgang regelmässig. Kein Husten, Dyspnoë nur in geringem Grade. Der Kranke klagt hauptsächlich über ein Gefühl von Druck und „Unbequemlichkeit“ in der Oberbauchgegend. Durch den Hydrops ist er genöthigt das Bett zu hüten. — Der Kranke ist von lebhaftem Temperament; die Stimmung ist nur durch das Bewusstsein, an einer schweren Krankheit zu leiden, in einem geringen Grade niedergedrückt; die psychischen Functionen sind nicht im geringsten beeinträchtigt.

Da der gute Zustand der Verdauungsorgane hoffen liess, dass durch reichliche Zufuhr passender Nahrung die Hydraemie und damit der Hydrops vermindert werden könne, so erhielt der Kranke die ganze

Portion, 1/2 Quart Milch, 3 Eier und ausserdem die Rademacher'sche Tinct. ferri acetici (täglich 2—3 Drachmen). Da das Oedem des Scrotum und des Penis besonders hochgradig war, so wurden diese Theile durch Unterschiebung eines Kissens möglichst hoch gelagert.

Am 4. Juli mittags nach dem Essen erfolgte, während der Kranke bei ziemlich hoher Zimmertemperatur mässig fest zugedeckt im Bette lag, der Ausbruch eines allgemeinen Schweisses, eine Erscheinung, welche dem Kranken sehr auffallend war, und die er als ein Zeichen beginnender Besserung begrüsste; doch zeigte sich in den folgenden Tagen keine wesentliche Veränderung. Nur das Oedem des Scrotum und des Penis nahm infolge der erhöhten Lagerung dieser Theile beträchtlich ab, und auch die vorhandene leichte Dyspnöe verschwand vollständig, ohne dass die unteren Lungengrenzen eine Veränderung gezeigt hätten. Zuweilen stellten sich, besonders während der Nacht, leichte Kopfschmerzen ein, die aber immer sehr bald wieder aufhörten. Am Mittag des 10. Juli klagte Patient plötzlich über Flimmern vor den Augen und Schwindel, und bald folgte eine bedeutende Mattigkeit und eine leichte Anwandlung von Ohnmacht; dabei war der Puls klein und zeigte eine Frequenz von 70 Schlägen; sehr bald liessen diese Erscheinungen nach unter dem Ausbruch eines reichlichen Schweisses. An den beiden folgenden Tagen zeigten sich ungefähr um dieselbe Zeit ähnliche Erscheinungen, aber weniger ausgebildet. — Am Morgen des 5. Juli hatte das Körpergewicht 67,60 Kgm betragen; am Morgen des 14. betrug dasselbe 68,65 Kgm; die Zunahme des Körpergewichtes zeigte, dass der Hydrops immer noch im Zunehmen begriffen war, und es ergab sich die Indication, ausser der diätetischen und tonisirenden Behandlung noch etwas zu thun, um den Hydrops zu beseitigen. Da den sehr bestimmten Angaben des Kranken zufolge bereits früher einmal das „Fliedermus“ als wirksames Diureticum sich gezeigt hatte, und da er, weil er sich von demselben sichere Hülfe versprach, mit Ungeduld die Anwendung dieses Mittels wünschte, so wurde ihm Succus Sambuci inspiss. zu 1—2 Unzen täglich mehrere Tage hindurch gereicht. Der Erfolg entsprach nicht den Erwartungen des Kranken, indem die Urinmenge nicht merklich zunahm. — Endlich entschloss ich mich, das Mittel zu versuchen, welches in einem anderen Falle (1. Krankengeschichte) bereits seit einigen Tagen mit deutlich bemerkbarem Erfolge angewandt wurde. Am Nachmittag des 17. Juli erhielt der Kranke ein Bad, dessen Temperatur allmälig so hoch gesteigert wurde, als er es ertragen konnte, und lag dann 2 Stunden lang in wollene Decken eingewickelt. Dieses Verfahren wurde am 20. Juli wiederholt und in den nächsten Wochen, freilich mit Unterbrechungen, fortgesetzt.

Bis zum 5. August hatte dieses Verfahren einen sehr guten Erfolg. Der Hydrops nahm zusehends ab: das Oedem der Beine war fast vollständig verschwunden, der Ascites nur noch in sehr geringem Grade vorhanden, die unteren Lungengrenzen hatten fast den normalen Stand erreicht. Der Kranke fühlte sich weit wohler und kräftiger als vorher; er war seiner Behauptung nach „gesund wie ein Fisch“. Täglich brachte er mehrere Stunden ausserhalb des Bettes zu. — Leichte

Kopfschmerzen traten von Zeit zu Zeit auf, waren aber niemals von langer Dauer. — Vom 5. August an machte die Besserung keine Fortschritte mehr; vielmehr erfolgte eine allmälige Zunahme des Hydrops, und auch das Allgemeinbefinden zeigte sich wieder mehr beeinträchtigt. Der Kranke verlor allmälig das Vertrauen zu dem angewandten Verfahren und war nur durch Ueberredung zu bewegen, dasselbe mit häufigen Unterbrechungen weiter fortzusetzen. Am meisten klagte er über die zu dieser Zeit häufiger und heftiger sich einstellenden Kopfschmerzen: dieselben gingen vom rechten Ohre aus und waren von Summen und Sausen im Ohre begleitet. Die Untersuchung des äusseren Gehörganges zeigte keine Abnormität; die Haut in der Umgebung des Ohres war mässig geröthet, die Gegend des Processus mastoideus gegen Druck empfindlich. Ausspritzung des Ohres, Vesicatore hinter dasselbe, örtliche Blutentziehungen hatten keinen Erfolg. Seit dem 8. August traten die Schmerzen regelmässig allabendlich gegen 10 Uhr mit grosser Heftigkeit auf und währten bis zum Morgen. Im Beginn der Schmerzen glaubte der Kranke auch ein leichtes Frösteln zu bemerken, und während der Dauer derselben war stärkerer Durst vorhanden. Der Kranke behauptete auf Grund dieser Beobachtungen, dass er „das Fieber“ habe. Am 11. August erhielt er Chinin. sulfur. 12 Gran in Lösung; an den folgenden Tagen blieben die Kopfschmerzen aus, traten aber seit dem 14. wieder sehr häufig und ohne Regelmässigkeit ein. Allmälig entstand infolge der Zunahme des Hydrops wieder ein mässiger Grad von Dyspnoë, und der Appetit nahm ab. Zuweilen erfolgten mehrmals täglich reichliche dünnflüssige Stuhlentleerungen, welche Erleichterung verschafften. Das Allgemeinbefinden war sehr getrübt, und hauptsächlich klagte der Kranke über grosse Mattigkeit und über Schwäche in den Extremitäten, durch welche er fortdauernd im Bette zu liegen genöthigt war. Die Pulsfrequenz war gewöhnlich etwas gesteigert (84—92—104), die Körpertemperatur, so oft sie bestimmt wurde, innerhalb der normalen Grenzen. Sehr oft zeigte sich spontan feuchte Haut oder ein geringer Schweiss.

Vom 16. bis zum 22. August nahm der Kranke Acetum scillit. (täglich $\frac{1}{2}$ Unze) in Saturation, ohne dass die Urinsecretion sich vermehrt hätte. Auch der Succus Sambuci inspiss., welcher seit dem 18. August daneben gebraucht wurde, zeigte keine Wirkung. Endlich verzweifelte der ungeduldige Kranke vollständig an dem Erfolge der Behandlung und äusserte den dringenden Wunsch, wieder nach Hause geschickt zu werden; demzufolge wurde er am 23. August als ungeheilt aus der Anstalt entlassen.

III. Fall. Morbus Brightii nach Intermittens. Hochgradiger Hydrops. Schnelle und vollständige Beseitigung des Hydrops durch Diaphorese.

Franz Gerschmann, Chausséearbeiter aus Demmin, 34 Jahre alt, wurde am 14. Juli 1859 in das Universitäts-Krankenhaus zu Greifswald aufgenommen.

Anamnese. Patient will früher stets gesund gewesen sein mit Ausnahme eines „Nervenfiebers“, welches ihn in seinem 12. Jahre 13 Wochen

lang bettlägerig machte. — Im Herbst 1858 erkrankte er an Intermittens quotidiana, die nach achttägigem Bestehen aufhörte, etwa 8 Tage später wieder auftrat und mit mehrfachen Unterbrechungen bis zur Zeit seiner Aufnahme in das Krankenhaus fortbestand. In den einzelnen Anfällen soll besonders das Hitzestadium von sehr grosser Heftigkeit gewesen und auf dasselbe ein äusserst profuser Schweiss gefolgt sein. Der Rhythmus der Anfälle hat sehr oft gewechselt; gegenwärtig ist derselbe den Angaben des Kranken zufolge der einer Quartana duplicata, indem an dem einen Tage ein sehr heftiger, am folgenden ein schwächerer Anfall und am dritten Tage Apyrexie vorhanden ist. — Erst vor 3 Wochen hat sich Anschwellung der Beine eingestellt, und erst seit 14 Tagen ist Anschwellung des Scrotum, des Bauches, der oberen Extremitäten und des Gesichts vorhanden. Diese Anschwellungen haben sich sehr schnell zu einem bedeutenden Grade gesteigert.

Status praesens. Patient ist von kleiner Statur und kräftigem Körperbau. Das Gesicht und die oberen Extremitäten sind in mässigem, die unteren Extremitäten in sehr hohem Grade oedematös. Das Scrotum ist bis zu der Grösse eines Kindskopfes angeschwollen; auch der Penis und das Praeputium zeigen eine enorme Anschwellung. Der Bauch in hohem Grade aufgetrieben, prall gespannt; tympanitischer Percussionsschall nur in geringer Ausdehnung, an allen abhängigen Stellen absolute Dämpfung und Fluctuation. — Vorn am Thorax normaler Percussionsschall. Leber- und Herzdämpfung beginnen an der normalen Stelle; die Herzdämpfung etwas in die Breite vergrössert. Hinten am Thorax die untere Lungengrenze beiderseits einen Finger breit unterhalb des unteren Schulterblattwinkels. Das Respirationsgeräusch normal, hinten sehr schwach; die Herztöne rein und von mässiger Stärke. — Die Milzdämpfung sehr bedeutend vergrössert; die Milz so weit nach hinten gedrängt, dass sie der Palpation nicht deutlich zugänglich ist. — Der Urin wird in abnorm geringer Quantität secernirt, obwohl der Kranke sehr viel Flüssigkeit zu sich nimmt. Die Reaction desselben sauer, die Farbe sehr blass. Am Boden des Gefässes ein reichliches schleimiges Sediment; in demselben findet sich bei der mikroskopischen Untersuchung viel Detritus, ferner eine grosse Menge langer hyaliner Exsudatcylinder, eine geringere Zahl von kürzeren, körnig aussehenden, die mit Fetttropfen und Detritus besetzt sind; ausserdem kernhaltige Zellen von der Grösse und dem Aussehen von Eiterkörperchen. Beim Erwärmen des Urins, so wie beim Zusetzen von Salpetersäure erfolgt eine überaus starke Coagulation. — Dyspnoë gering, der Appetit ziemlich gut, der Durst sehr bedeutend, der Stuhlgang normal. — Der Kranke schläft während der ganzen Nacht und während eines Theils des Tages; er hat seit dem Auftreten der Anschwellungen weit mehr Neigung zum Schlafen als früher. Sinnesfunctionen und psychische Functionen sind intact.

Diagnose. Parenchymatöse Nephritis infolge von Wechselfieber; allgemeiner Hydrops.

Am Abend des 16. Juli erfolgte ein äusserst heftiger Wechselfieberanfall und während der Nacht profuser Schweiss. Da Ge-

fahr im Verzuge zu sein schien, so wurde Chinin. sulfur. in grossen Dosen (2 Scrupel in 2 Tagen) gereicht; infolge dessen blieben die Fieberanfälle aus. Ausserdem erhielt der Kranke Eisenpräparate in grossen Dosen, ganze Portion und täglich drei Eier. — An den ersten Tagen seines Aufenthalts im Krankenhause nahmen die hydropischen Erscheinungen noch zu; das Oedem des Scrotum erreichte einen enormen Grad; an einigen Stellen erhob sich die Epidermis zu Blasen, an anderen entstanden Excoriationen, aus welchen fortwährend reichliche Quantitäten von Flüssigkeit aussickerten; der Penis war in hohem Grade angeschwollen, in verschiedenen Richtungen gekrümmt, das Praeputium blasenförmig aufgetrieben. Durch höhere Lagerung des Beckens und Anlegung eines Suspensoriums verminderte sich, obgleich der Hydrops im Allgemeinen keine Abnahme zeigte, im Laufe weniger Tage das Oedem des Scrotum und des Praeputium so weit, dass vorläufig alle Gefahr für diese Theile beseitigt war; die Epidermis schuppte sich ab, und nach etwa 6 Tagen fand ein Durchsickern von Flüssigkeit nicht mehr statt.

14 Tage nach dem Auftreten des letzten Fieberanfalls war mit Ausnahme der Abschwellung des Scrotum und des Penis noch nicht die geringste Abnahme des Hydrops zu bemerken. Es wurde daher der Beschluss gefasst, auch bei diesem Kranken das diaphoretische Verfahren anzuwenden. Jedenfalls war die Prognose bei weitem besser als in den bisher behandelten Fällen; denn wenn auch der Hydrops in einem excessiven Grade bestand, und wenn auch im Allgemeinen die nach Wechselfieber auftretende parenchymatöse Nephritis durchaus nicht günstiger zu verlaufen pflegt*), als die auf anderen aetiologischen Momenten beruhende Affection, so liess doch der verhältnissmässig gute Kräftezustand des Kranken, so wie der Umstand, dass der Hydrops erst seit wenigen Wochen bestand, mit grösserer Wahrscheinlichkeit von einer zweckmässigen Therapie einen günstigen Erfolg erwarten.

Der Erfolg entsprach vollkommen dieser Voraussetzung. Während der Kranke vom 29. Juli bis zum 20. August täglich (mit Ausnahme eines Tages) ein heisses Bad nahm und unmittelbar nach demselben 2 Stunden lang in wollene Decken eingewickelt schwitzte, verlor sich der Hydrops so schnell, dass seit dem 10. August nur dann, wenn der Kranke längere Zeit in aufrechter Stellung ausserhalb des Bettes zugebracht hatte, ein Oedem der unteren Extremitäten zu bemerken war. Die Abnahme des Körpergewichts (vgl. Tab. III), welche während des Schwindens des Hydrops in 13 Tagen stattfand, betrug mehr als 16 Kgm; dabei besserte sich das Allgemeinbefinden und der Ernährungszustand des Kranken ausserordentlich; der Appetit wurde einige Tage nach dem Beginne des Schwitzens so gross, dass der Kranke, während er die oben angeführte Nahrung erhielt, noch über starken Hunger klagte und sich eine Zulage an Brot erbat. Der Eiweissgehalt des Urins hatte sehr bedeutend abgenommen.

Vom 10. bis zum 19. August nahm das Körpergewicht des Kranken wieder zu, ohne dass hydropische Erscheinungen sich wieder einstellten.

---

*) Vergl. Rosenstein, Beiträge zur Aetiologie der parenchymatösen Nephritis. Virchow's Archiv, 14. Bd. 1858, S. 112.

Bis zum 23. August hatte sich das Befinden des Kranken so weit gebessert, dass er sich für vollständig arbeitsfähig erklärte und darauf bestand, die für reichlichen Erwerb günstige Jahreszeit benutzen zu wollen. Er wurde daher entlassen mit der Weisung, sich sogleich wieder im Krankenhause einzufinden, sobald hydropische Erscheinungen sich einstellen sollten. Bis zum 1. April 1860 hat sich derselbe nicht wieder vorgestellt; doch will ein Wärter der medicinischen Abtheilung denselben im Laufe des Winters auf der Strasse gesehen und bemerkt haben, dass er wieder „geschwollen" gewesen sei.

IV. Fall. Chronischer Morbus Brightii nach Intermittens. Allgemeiner Hydrops. Vorübergehende bedeutende Besserung des Hydrops und des Allgemeinbefindens durch Diaphorese.

Ferdinand Mentzel, Bäckergeselle, 24 Jahre alt, wurde am 18. Februar 1860 in das Universitäts-Krankenhaus zu Greifswald aufgenommen.

Anamnese. Patient ist seiner Angabe nach als Kind stets gesund gewesen. In seinem 19. Lebensjahre erkrankte er, während er sich auf der Wanderschaft befand, an Intermittens tertiana und liess sich deshalb zu Wittenberge in das Krankenhaus aufnehmen. Daselbst wurde, nachdem noch einige Anfälle aufgetreten waren, durch Darreichung bitterer Pulver das Fieber beseitigt. Doch bemerkte der Kranke etwa 8 Tage nach dem letzten Fieberanfalle, dass das Scrotum anschwoll; bald darauf entstand auch Oedem der Beine und allmälig ein allgemeiner Hydrops. Dieser schwand wieder vollkommen, und als der Kranke 16 Wochen lang in dem Krankenhause verweilt hatte, war er so weit gekräftigt, dass er die Wanderschaft fortsetzen konnte. Aber schon 8 Tage nach seinem Austritt stellte sich das Fieber im Quartan-Rhythmus wieder ein. Die Anfälle waren sehr heftig, und Pat. war genöthigt, jedesmal am Tage des Anfalles liegen zu bleiben; an den fieberfreien Tagen setzte er die Reise fort, aber so langsam, dass er seine Heimath (Rügen) erst nach 10 Wochen erreichte. Bei seiner Ankunft war er in hohem Grade entkräftet und bedurfte einer Ruhezeit von 4 Wochen, um sich einigermassen wieder zu erholen. Hierauf trat er eine Stelle als Bäckergeselle an, will jedoch trotz Anwendung verschiedenartiger Mittel noch ein volles Jahr an Wechselfieber gelitten haben, welches endlich erst nach wiederholtem Einnehmen einer Flüssigkeit, die durch Uebergiessen von Kreide mit Essig gewonnen wurde, aufhörte. — In den zunächst folgenden Jahren hat sich Patient durchaus wohl gefühlt und kein Zeichen irgend einer Krankheit an sich bemerkt. — Erst vor 3 Wochen wurde er von seiner Umgebung darauf aufmerksam gemacht, dass sein Gesicht häufig etwas angeschwollen sei. Einige Tage später machte er selbst die Bemerkung, dass die Füsse oft angeschwollen waren und dass Schwerbeweglichkeit derselben sich einstellte. Gleichzeitig trat Husten, Dyspnoë und zuweilen starkes Herzklopfen auf. Seit 8 Tagen ist auch der Hodensack beträchtlich angeschwollen. In den letzten Wochen glaubt er weniger Urin gelassen zu haben als früher. Er hält seine Krankheit für unbedeutend und hofft im Krankenhause in kurzer Zeit wieder hergestellt zu werden.

Status praesens. Patient ist von hoher Statur, sehr kräftigem Knochenbau, blasser, aber sonst frischer und gesunder Gesichtsfarbe; die Haut des ganzen Körpers auffallend blass und in mässigem Grad oedematös; beträchtliches Oedem der unteren Extremitäten und des Scrotum; letzteres bis zur Grösse von zwei Mannsfäusten ausgedehnt. — Der Bauch stark aufgetrieben; mässiger Grad von Ascites. — Vorn am Thorax überall normaler Percussionsschall und normales Athemgeräusch. Die Herzdämpfung nicht vergrössert; der Herzstoss im 4. Intercostalraum, etwas nach Innen von der Brustwarze. An der Stelle des Herzstosses wird der erste Herzton deutlich gespalten gehört; sonst sind die Herztöne rein und von geringer Intensität. — An der hinteren Fläche des Thorax auf der ganzen linken Seite Dämpfung, die besonders in der Höhe der unteren Hälfte des Schulterblattes deutlich hervortritt. Beiderseits die Lungengrenze einen Finger breit unterhalb des unteren Schulterblattwinkels. Rechts oben Vesiculärathmen, weiter abwärts Rasselgeräusche, auf der ganzen linken Seite reichliche Rasselgeräusche und pfeifende Geräusche, in der Höhe des unteren Schulterblattwinkels sowohl nahe der Wirbelsäule als auch nach der Axillarlinie hin schwaches Bronchialathmen. — Der Husten von grosser Heftigkeit; die Sputa zäh, schleimig, nur wenig eiterig. — Die Milzdämpfung beträchtlich vergrössert; doch überragt die Milz nicht den Rippenbogen. — Der Urin wird in reichlicher Menge gelassen, ist von blassgelber Farbe, etwas trübe und enthält ein Sediment, welches unter dem Mikroskop die für die parenchymatöse Nephritis charakteristischen Formbestandtheile zeigt. Sehr beträchtlicher Eiweissgehalt. — Der Appetit vermindert, der Durst vermehrt. Stuhlgang täglich. — Fiebererscheinungen sind nicht vorhanden. Die Pulsfrequenz auffallend gering (50—64), die Respirationsfrequenz etwas gesteigert (24). — Die psychischen Functionen, die Stimmung, die Sinnesfunctionen normal.

In den ersten 10 Tagen des Aufenthaltes im Krankenhause zeigte das Allgemeinbefinden eine wesentliche Besserung. Der Appetit nahm zu; der Kranke verzehrte seit dem 22. Februar täglich die dritte Form (niedrigste Diät, hauptsächlich aus Suppen bestehend), 1 Quart Milch und 4 Eier. Ausserdem erhielt er Eisenpräparate und seit dem 24. Mixtura solvens. Der Husten nahm wesentlich ab; doch zeigten die abnormen Erscheinungen am Thorax keine Abnahme: die absolute Dämpfung begann hinten links 2 Finger breit oberhalb des unteren Schulterblattwinkels, rechts etwas tiefer; hinten links wurde von der Mitte des Schulterblattes abwärts lautes Bronchialathmen gehört; ausserdem waren hinten beiderseits reichliche Rasselgeräusche vorhanden. Die Sputa waren schleimig-eiterig, zäh. An der Stelle des Herzstosses wurde ein schwaches, systolisches, blasendes Geräusch deutlich gehört; doch zeigte die Herzdämpfung keine Vergrösserung und die Töne in der Pulmonalarterie keine Verstärkung. Die Pulsfrequenz war immer auffallend gering (44—52), der Puls deutlich doppelschlägig, und zuweilen wurde auch der Herzstoss deutlich als eine doppelte Erschütterung gefühlt. — Die hydropischen Anschwellungen wechselten ihre Stelle nach der Lage des Kranken; im Ganzen schienen sie eher zu- als abzunehmen. — Der Kranke war im Stande, zuweilen auf kurze Zeit das Bett zu verlassen.

Am 28. Februar wurde beschlossen, die diaphoretische Behandlung

einzuleiten. Da an diesem Tage wegen Reparatur der Wasserleitung ein heisses Bad nicht genommen werden konnte, so wurde der Versuch gemacht, durch Einwickelung in wollene Decken ohne vorhergegangenes Bad Schweiss hervorzurufen. Obwohl aber der Kranke mehr als 2 Stunden in der Einwickelung zubrachte, und obwohl eine bedeutende Steigerung des subjectiven Wärmegefühls sich einstellte, wurde doch keine Spur von sensibler Perspiration erzielt.

Am 29. Februar erhielt der Kranke ein Bad, dessen Temperatur möglichst hoch (über 41° C.) gesteigert wurde, und lag dann 2 Stunden lang in Decken eingewickelt. Während der Einwickelung war das Gesicht stark geröthet, heiss und mit Schweiss bedeckt. Die Schweisssecretion war ziemlich beträchtlich. Weder während der Procedur, noch nach derselben stellten sich beunruhigende Symptome ein. Es wurde daher bis zum 16. März das Verfahren täglich (mit Ausnahme eines Tages) wiederholt (vgl. Tab. IV). Auch in diesem Falle war der Erfolg in hohem Grade befriedigend. Der Hydrops hatte bis zum 16. März so sehr abgenommen, dass nur, wenn der Kranke längere Zeit ausserhalb des Bettes zugebracht hatte, Oedem der Extremitäten nachzuweisen war. Ascites war nicht mehr vorhanden. Die unteren Lungengrenzen zeigten normales Verhalten; Bronchialathmen und Rasselgeräusche, Husten und Auswurf waren vollständig verschwunden. Der Appetit war sehr gut, der Stuhlgang etwas angehalten, so dass von Zeit zu Zeit Infus. fol. Sennae mit Magnes. sulfur. gereicht wurde. Der Kranke, dessen Aussehen sich wesentlich besserte, brachte den grössten Theil des Tages ausserhalb des Bettes zu und klagte nur noch über Mattigkeit und Schwäche.

Dieses gute Befinden erlitt seit den 17. März bedeutende Störungen. Es trat an diesem Tage mehrmals Erbrechen ein, ferner wiederholter Stuhldrang, ohne dass Fäces entleert worden wären, heftiger Durst und Kopfschmerzen. Der Puls zeigte 68 Schläge. Das Baden und Schwitzen wurde vorläufig ausgesetzt. — An den folgenden Tagen stellte sich wiederholt, namentlich gegen Abend, ein leichtes Frösteln ein, dem während der Nacht gesteigertes Hitzegefühl und Kopfschmerzen folgten. Der Appetit war gestört, die genossenen Speisen belästigten den Kranken und bewirkten häufig Uebelkeit. Der Hydrops nahm deulich zu; auch Husten und Auswurf stellte sich wieder ein. Dieser Zustand, während dessen eine Wiederholung der diaphoretischen Procedur immer noch verschoben wurde, währte bis zum 1. April. — An diesem Tage verliess ich Greifswald und verlor dadurch die Gelegenheit, den Kranken weiter zu beobachten und zu behandeln. Die nachfolgenden Notizen über den weiteren Verlauf entnehme ich einer gütigen Mittheilung des Herrn Dr. Bertog.

In den ersten Tagen des Monats April wurden noch einige Versuche mit der diaphoretischen Behandlung gemacht; doch trat niemals reichlicher Schweiss ein, und eine Wirkung auf den immer zunehmenden Hydrops war nicht zu bemerken. Namentlich entstand, während der Ascites nur einen mässigen Grad erreichte, ein hoher Grad von Hydrothorax.

Im Anfange des Monats Juli traten leichte uraemische Erscheinungen ein, namentlich Kopfschmerzen, Flimmern vor den Augen und Ohrensausen, die jedoch bald wieder aufhörten und in den folgenden Monaten nicht wiederkehrten. — An der Stelle des Herzstosses wurde immer ein

deutliches systolisches Blasen gehört, während die Ausdehnung der Herzdämpfung nicht abnorm gross war. Husten und Auswurf bestanden mit wechselnder Heftigkeit fort. Das Allgemeinbefinden war bis zum 16. August befriedigend.

V. Fall. Chronischer Morbus Brightii. Enormer Hydrops. Misslungener Versuch die Diaphorese einzuleiten. Erfolglose Anwendung drastischer Mittel. Pneumonie. Tod.

Carl Vendt, 51 Jahre alt, Taglöhner, wurde am 5. März 1860 in das Universitätskrankenhaus zu Greifswald aufgenommen.

Anamnese: Der Angabe des Kranken zufolge ist er bis vor Kurzem vollkommen gesund gewesen. Vor 8 Wochen hat er zuerst hydropische Anschwellungen bemerkt; dieselben haben bis zur Zeit seiner Aufnahme fortwährend zugenommen. Seit 6 Wochen ist er ausser Stande gewesen, das Bett zu verlassen. Ursachen oder Veranlassungen der Erkrankung weiss er nicht anzugeben.

Status praesens: Es ist äusserst hochgradiges, über den ganzen Körper verbreitetes Anasarka, hochgradiger Ascites, Aufwärtsdrängung des Zwerchfelles, Hydrothorax vorhanden. Der Kranke wiegt zur Zeit seiner Aufnahme 100,4 Kgm (= 200,8 Pfd Zollgew.) und behauptet mit Bestimmtheit, dass er vor 8—9 Wochen mit den Kleidern nur 114 Pfd gewogen habe, eine Angabe, die bei der kleinen Statur des Kranken durchaus glaubhaft erscheint. — Penis und Scrotum sind in enormem Grade angeschwollen, die Haut des Scrotum stark geröthet, excoriirt, nässend, bei der Berührung sehr schmerzhaft; an den abhängigen Theilen des Oberschenkels Excoriationen und ausgedehnte Einrisse der Epidermis, aus denen fortwährend grosse Quantitäten eiweissreicher Flüssigkeit ausfliessen. — Fiebererscheinungen fehlen. Der Appetit ist sehr gering, der Stuhlgang träge. Hochgradige Dyspnoë. Die Urinsecretion sehr sparsam, die Entleerung wegen der enormen Anschwellung des Penis und des Praeputium sehr erschwert. Der Urin ist von schmutzig gelbröthlicher Farbe, stark eiweisshaltig, das specifische Gewicht 1,018; das reichliche flockige Sediment enthält beträchtliche Mengen sowohl hyaliner als auch körniger, dunkler Exsudatcylinder, ausserdem viel degenerirte Zellen und reichlichen Detritus.

Am Tage der Aufnahme wurde der Versuch gemacht, die Diaphorese einzuleiten. Der Kranke erhielt ein Bad von der Dauer einer halben Stunde, dessen Temperatur bis 40° C. gesteigert wurde; darauf wurde er in Decken eingewickelt. Nach etwa 1 ½ Stunden trat plötzlich Schwindel, Schwarzwerden vor den Augen und Bewusstlosigkeit ein. Die Einwickelung wurde sogleich aufgehoben. Der Kranke erbrach, befand sich einige Zeit sehr unwohl, erholte sich aber im Verlaufe von ungefähr einer Stunde. Schweisssecretion war nicht erfolgt. — Am folgenden Tage (6. März) wurde der Versuch wiederholt. Es traten keine bedrohlichen Erscheinungen ein, aber die Schweisssecretion war so unbedeutend, dass das Körpergewicht nur von 100,50 auf 100,25 Kgm sank. In 24 Stunden waren nur 600 Cc. Urin entleert worden.

Am Morgen des 7. März trat plötzlich ein heftiger Frost mit Zittern ein; die Pulsfrequenz betrug während desselben 94. Gleichzeitig klagte der Kranke über heftige Schmerzen in der Unterbauchgegend. Die Dyspnoë war gesteigert. Stuhlgang war während des Aufenthaltes im Krankenhause noch nicht erfolgt. Der Kranke erhielt von einer Emulsion, welche Ol. Croton. gtt. 3 in 6 Unzen enthielt, alle 3 Stunden einen Esslöffel voll. Im Laufe des Tages erfolgten 3 sehr reichliche Stuhlentleerungen, deren erste neben flüssigen Massen auch ziemlich harte, aber nicht besonders dicke Kothballen enthielt. Hiernach behauptete der Kranke sich wesentlich erleichtert zu fühlen. — Am 8. und 9. März wurde die verordnete Emulsion vollständig verbraucht; es erfolgte häufiger, reichlicher, dünnflüssiger Stuhlgang. Die Fiebererscheinungen bestanden ohne deutliche Remission fort; die Pulsfrequenz war bis auf 118 und 124 gesteigert; allmälig stellte sich Husten ein, und seit dem Morgen des 9. März wurden reichliche zähe, gallertartige, gleichmässig blutig gefärbte (pneumonische) Sputa entleert. Am unteren Umfange des Thorax empfand der Kranke beiderseits Schmerzen, welche durch tiefe Respiration gesteigert wurden. Der Sitz der pneumonischen Infiltration wurde bei der Untersuchung des Thorax, die freilich aus Schonung für den Kranken nur sehr oberflächlich vorgenommen wurde, nicht aufgefunden. Der Kranke erhielt ein Decoct. Cort. Chinae reg. cum Acid. muriat. und ausserdem jede Stunde einen Esslöffel voll Madeira. Am folgenden Tage erfolgte auf das Chinadecoct Erbrechen; es wurde daher statt desselben Tinct. Chinae comp. theelöffelweise gereicht.

Am Morgen des 11. hatte die Pulsfrequenz um ein Geringes abgenommen (112); das Allgemeinbefinden erschien wesentlich besser. Aber schon am Abend erfolgte eine heftige Exacerbation. An den folgenden Tagen war keine Remission bemerkbar. Trotz der unter fortgesetzter Anwendung der Emulsion mit Crotonöl mehrmals täglich erfolgenden reichlichen, dünnflüssigen Stuhlgänge war eine Abnahme des Hydrops nicht bemerkbar. Die Sputa blieben bis zum 13. März zäh, ziemlich gleichmässig röthlich gefärbt. Am 14. März stellten sich die Erscheinungen des Lungenoedems ein, und am Abende dieses Tages erfolgte der Tod.

Die am 16. März von Herrn Prof. Grohé vorgenommene Obduction ergab hochgradige allgemeine Anaemie, seröse Ergüsse in allen Körperhöhlen, in der Pleurahöhle so weit, als nicht Verwachsungen der Pleurablätter vorhanden waren. — Das Herz vergrössert, die Musculatur des linken Ventrikels hypertrophisch (9—10½‴ dick), die Wand des rechten Ventrikels von normaler Dicke. — Beide Lungen in grosser Ausdehnung mit der Costalpleura verwachsen, stark oedematös; im rechten unteren Lungenlappen ausgebreitete pneumonische Infiltration. — Die linke Niere beträchtlich vergrössert, die Oberfläche glatt, blass, von grauweisser Farbe. Die Corticalsubstanz vergrössert, blass, schmutzig grauweiss gefärbt, von intensiv gelb gefärbten Streifen durchzogen, die Pyramidalsubstanz etwas verkleinert, stark geröthet, die Papillen abgeflacht, die Nierenkelche und das Nierenbecken injicirt, an einzelnen Stellen Haemorrhagien. Die rechte Niere, äusserlich von derselben Beschaffenheit wie die linke, wurde nicht aufgeschnitten.

VI. Fall. Chronischer Morbus Brightii. Vorübergehende Besserung des Hydrops durch Diuretica und Drastica. Vollständige Beseitigung des Hydrops und Wiederherstellung guten Allgemeinbefindens durch lange fortgesetzte diaphoretische Behandlung.

Johannes Heller, Holzhauer aus Dürrwangen, 50 Jahre alt, wurde am 29. October 1859 in die medicinische Klinik zu Tübingen aufgenommen.

Anamnese: Der Kranke hatte in seinem 19. Lebensjahre an einem schweren Typhus gelitten, von dem er vollständig wieder genesen ist. Sonst war er früher immer vollständig gesund und arbeitsfähig. In den letzten 6—8 Jahren vor seiner Aufnahme in das Krankenhaus traten häufig nach dem Essen Schmerzen und Drücken in der Magengegend, Uebelkeit, Aufstossen und Erbrechen von sauren Flüssigkeiten ein, namentlich nach dem Genusse „schwerer Speisen". Zugleich litt er häufig an Stuhlverstopfung und an Aufblähung des Bauches. — Seit dem Frühjahr 1858 bemerkte er, dass seine frühere Rüstigkeit und Arbeitsfähigkeit abgenommen hatte. Auch war schon zu dieser Zeit von seiner Umgebung die Bemerkung gemacht worden, dass er schlechter aussehe als früher. — In der ersten Hälfte des Monats März 1859 bemerkte er zuerst Anschwellung der Füsse, die ihn jedoch nicht abhielt, noch etwa 6 Wochen lang seine Arbeit zu verrichten. Während dieser Zeit soll oft, namentlich gegen Abend, ein heftiger Frost sich eingestellt haben, dem ein starkes subjectives Hitzegefühl folgte; Schweiss soll niemals aufgetreten sein. Die früher vorhandenen Beschwerden nach dem Essen hatten sich zu dieser Zeit vollständig verloren. Auch Schmerzen im Kreuz, an denen er einige Jahre vorher gelitten hatte, und die bei Bewegungen, namentlich beim Beugen und Drehen des Rumpfes, zu einem so hohen Grade sich steigerten, dass er dadurch beim Arbeiten wesentlich behindert wurde, sollen zu dieser Zeit nicht mehr vorhanden gewesen sein. Die Urinsecretion war den Angaben des Kranken zufolge in hohem Grade vermehrt. — Als Ursache seiner Erkrankung glaubt er die Erkältungen ansehen zu müssen, denen er sehr häufig ausgesetzt gewesen war, namentlich im Winter, wenn er bei strenger Kälte in Folge angestrengter Arbeit in starken Schweiss gerieth, so wie die häufigen Durchnässungen, die beim Arbeiten im Walde bei schlechter Witterung vorkamen. Branntwein habe er zwar sehr häufig getrunken, aber immer nur sehr geringe Quantitäten. — Während der zweiten Hälfte des Monats April nahmen die Anschwellungen der Beine in hohem Grade zu, und es stellte sich auch eine bedeutende Anschwellung des Scrotum ein. Der Kranke sah sich in Folge dessen genöthigt, die Arbeit aufzugeben und die Hülfe eines Arztes in Anspruch zu nehmen. Von diesem erhielt er Mixturen und Pulver, nach welchen bis zu 30 mal täglich reichlicher dünnflüssiger Stuhlgang erfolgte und die hydropischen Erscheinungen sich, obgleich vorübergehend, sehr schnell verloren; sobald Patient jedoch den Versuch machte, längere Zeit ausserhalb des Bettes zuzubringen, stellten sich wieder sehr schnell hochgradige Anschwellungen ein. Er wandte sich später an einen anderen Arzt, der ihn etwa 200 Pillen verbrauchen liess, in Folge deren heftige Schmerzen im Munde, Bluten des Zahn-

fleisches, Lockerwerden der Zähne und mässiger Speichelfluss sich einstellten; der Hydrops erreichte während dieser Behandlung wieder einen sehr hohen Grad. Er wandte sich daher wieder an den ersten Arzt; in Folge ähnlicher Verordnungen wie früher trat wieder heftiger Durchfall ein, während dessen Bestehen der Hydrops wieder verschwand, aber nur, so lange der Kranke zu Bette lag. Nach zeitweisem Aussetzen der Medicamente und nach Aufhören des Durchfalls hatte der Hydrops immer wieder bald den früheren Grad erreicht. — Während dieser Zeit hatten die Kräfte des Kranken so sehr abgenommen, dass er zu schwach war, um längere Zeit ausserhalb des Bettes zuzubringen.

Zur Zeit seiner Aufnahme in das Krankenhaus*) zeigte der Kranke ein mässiges Oedem des Gesichts und der oberen Extremitäten; die Bauchdecken, besonders aber die unteren Extremitäten und das Scrotum waren in hohem Grade oedematös. Es war beträchtlicher Ascites vorhanden, so dass bei aufrechter Stellung des Kranken der Erguss bis zum Nabel reichte. Hinten am Thorax fand sich die untere Lungengrenze in der Höhe des unteren Schulterblattwinkels. Die Herzdämpfung war von geringer Ausdehnung, die Herztöne schwach und rein, der Herzstoss nicht zu fühlen. — Die Urinmenge war unter der Norm, der Urin von gelber Farbe, etwas trübe, leicht schäumend und enthielt so viel Eiweiss, dass er beim Erhitzen fast vollständig gestand. Die Nierengegend war spontan schmerzhaft und wurde namentlich gegen Druck empfindlich gefunden. Der Puls war klein, von normaler Frequenz, der Appetit gut, der Stuhlgang unregelmässig, indem bald Stuhlverstopfung, bald leichter Durchfall vorhanden war.

Bis zum April 1860 wurde der Kranke mit Diureticis (Spec. diureticae, Scilla, Levisticum, Folia Uvae Ursi, Tartarus boraxatus) und Drasticis (Rad. Jalappae, Aloë, Tinct. Colocynthidis, Oleum Crotonis, Gummi Gutti) behandelt; im Laufe dieser Behandlung nahm die Urinsecretion zu, während die hydropischen Erscheinungen bald Besserung, bald Verschlimmerung zeigten. In der letzten Hälfte des Monats December entstanden Excoriationen nebst oberflächlicher Gangrän der Cutis an den sehr angeschwollenen Oberschenkeln, aus denen fortwährend eine reichliche Menge von Flüssigkeit aussickerte; im Laufe des folgenden Monats heilten diese Excoriationen während einer vorübergehenden Abnahme des allgemeinen Hydrops. Während dieser Zeit stellten sich wiederholt, und zwar häufig nach vorhergegangenem Frösteln, Störungen des Appetits und der Verdauung, Schmerzen im Leibe, von Zeit zu Zeit auch Erbrechen ein. Sobald einige Zeit hindurch die Drastica ausgesetzt wurden, litt der Kranke an Stuhlverstopfung. Der Eiweissgehalt des Urins zeigte schon im Monat Januar eine bedeutende Abnahme.

Als ich am 18. April 1860 die Behandlung übernahm, fand ich folgenden Status praesens: Der Kranke ist von kräftigem Knochenbau, hat schwarze Haare, von denen nur einzelne grau zu werden beginnen, sieht überhaupt jünger aus, als er ist. Das Gesicht blass, etwas gedunsen, die Augen tiefliegend. Die Haut und die sichtbaren Schleim-

*) Die nachstehenden Data über den Zustand des Kranken in der Zeit vom 29. October 1859 bis zum 18. April 1860 entnehme ich dem klinischen Journal.

häute sehr bleich. Die Musculatur der Extremitäten atrophisch. An der oberen Körperhälfte nur ein geringes Oedem, die Bauchdecken, das Scrotum, besonders aber die Beine in hohem Grade oedematös. — Der Bauch sehr stark aufgetrieben, der Nabel vorgewölbt; mässiger Grad von Ascites. — Die obere Lebergrenze an der normalen Stelle, die untere am Rippenrand. Die Herzdämpfung von normaler Ausdehnung, der Herzstoss schwach an der normalen Stelle, die Herztöne rein und nicht abnorm stark. Am Rücken beiderseits von der Höhe des unteren Schulterblattwinkels abwärts absolute Dämpfung. Im Umfange der Dämpfung kein Athemgeräusch; an allen anderen Stellen des Thorax schwaches Vesiculärathmen. Dyspnoë, Husten und schleimiger Auswurf sind in geringem Grade vorhanden. — Die Milzdämpfung zeigt nach vorn keine Vergrösserung. — Die Zunge breit, feucht, geschwellt, mit geringem Belag. Das Zahnfleisch, besonders an den Schneide- und Eckzähnen des Unterkiefers, sehr retrahirt und atrophisch; auch die Wände der Alveolen entsprechend atrophisch; die noch vorhandenen Schneide-, Eck- und vorderen Backzähne überragen mit dem oberen Theile der Wurzel das Zahnfleisch und sind sehr locker; die hinteren Backzähne in geringerem Grade beweglich. Die Zähne des Oberkiefers festsitzend. — Der Appetit gering; nach dem Essen der Bauch gewöhnlich sehr stark aufgetrieben, Gefühl von starker Spannung in der Oberbauchgegend, Uebelkeit und Brechneigung, niemals aber Erbrechen. Die Magengegend gegen Druck nicht empfindlich. Der Stuhlgang sehr unregelmässig; meist hartnäckige Verstopfung. — Der Urin von reichlicher Menge (1400—1600 Cc. in 24 Stunden), blass, trübe, beim Erwärmen sowie bei Zusatz von Salpetersäure mässig reichliche Coagulation; in dem flockigen Sediment mikroskopisch sehr reichliche, sowohl hyaline als auch dicht mit Fettkörnchen besetzte Exsudatcylinder. Sehr oft leidet der Kranke an Kopfschmerzen, zuweilen auch an Schlaflosigkeit. Er gibt an, dass er in der letzten Zeit nicht mehr so gut sehe als früher; die nähere Untersuchung zeigt, dass Weitsichtigkeit vorhanden, dass aber sonst das Sehvermögen nicht gestört ist. — Der Kranke ist schon seit langer Zeit nicht mehr im Stande, das Bett zu verlassen.

Zur Regelung des Stuhlganges wurde verordnet: Rp. Extr. Aloës scrup. 1, Extr. Colocynth. scrup. 1, Pulv. rad. Rhei q. s. ut f. pil. Nr. 60, Abends 2—3 Pillen; ausserdem Eier, Milch, Wein und Eisenpräparate. Bei dieser Behandlung erfolgte in den nächsten 4 Wochen eine geringe Besserung des Allgemeinbefindens. Der Appetit nahm zu; aber noch immer stellte sich nach dem Essen ein Gefühl von Druck im Epigastrium und starke Aufblähung des Bauches ein. Der Stuhlgang erfolgte ziemlich regelmässig. Der Kranke war immer noch zu schwach, als dass er auch nur auf kurze Zeit das Bett hätte verlassen können. Der Hydrops zeigte durchaus keine Abnahme, obwohl die Urinsecretion reichlich erfolgte.

Es wurde daher der Beschluss gefasst, auch bei diesem Kranken die Wirkung einer starken Diaphorese zu versuchen. Zwar verhehlte ich mir nicht, dass der Fall in mancher Beziehung wenig Aussicht auf einen günstigen Erfolg darbot. Das lange Bestehen des Hydrops, der geringe Erfolg der bisher angewandten Behandlungsweisen und endlich die grosse

Schwäche des Kranken waren Umstände, welche die Prognose trüben mussten; andererseits aber waren der verhältnissmässig geringe Eiweissgehalt des Urins, der während der letzten 4 Wochen keine bemerkbare Veränderung gezeigt hatte, sowie der im Ganzen langsame Verlauf der Krankheit Momente, welche die Aussichten etwas günstiger erscheinen liessen. — Die mangelhaften Badeeinrichtungen des Tübinger Krankenhauses erschwerten wesentlich die Ausführung des Planes; namentlich war grosse Sorgfalt in der Regulirung des Zuflusses von warmem Wasser erforderlich, wenn es gelingen sollte, dem Bade eine hinreichend hohe Temperatur zu ertheilen und dieselbe während einiger Zeit zu erhalten. Da das Baden im Krankenzimmer nicht stattfinden konnte, so wurde eine Matratze nebst den nöthigen wollenen Decken in das Badezimmer gebracht, damit der Kranke unmittelbar nach dem Aussteigen aus dem Bade eingewickelt werden könne. Das Zimmer wurde an nicht sehr heissen Tagen geheizt.

Der Erfolg dieser Behandlung übertraf selbst die kühnsten Erwartungen. Während der Kranke vom 23. Mai bis zum 25. Juni ohne Ausnahme täglich ein heisses Bad nahm und darauf 2 Stunden lang in heisse Decken eingewickelt schwitzte, wurde er so vollständig von allen hydropischen Erscheinungen befreit, dass selbst nach mehrstündigem Herumgehen und Stehen nur ein sehr geringes Oedem in der Umgebung der Knöchel und an dem unteren Theile der Unterschenkel nachzuweisen war. Während der Behandlung besserte sich zugleich das Aussehen und das Allgemeinbefinden des Kranken in sehr erfreulicher Weise. Schon 14 Tage nach Beginn der diaphoretischen Behandlung war er im Stande, mehrere Stunden nacheinander ausserhalb des Bettes zuzubringen. Der Appetit hatte sich bedeutend gebessert. Der Stuhlgang erfolgte unter Beihülfe der alle Abend genommenen drastischen Pillen ziemlich regelmässig. Beschwerden nach dem Essen stellten sich nicht mehr ein. Der Eiweissgehalt des Urins zeigte jedoch, so weit eine Beurtheilung desselben ohne genaue quantitative Bestimmung möglich ist, keine erheblichen Schwankungen und namentlich keine bemerkbare Abnahme; das Sediment blieb unverändert. — Vom 13. Juni an erhielt Patient täglich 2 Esslöffel Leberthran, die gut vertragen wurden. An Speisen und Getränken nahm er zu sich: 2. Kost (mittlere Diätform), ferner täglich 2 Eier, 1 Portion Braten, 1 Tasse Bouillon, $^1/_2$ Schoppen Wein, 1 Schoppen Bier, 1 Schoppen Milch und, namentlich nach dem Schwitzen, grosse Quantitäten von Wasser. Seit dem 18. Juni brachte er den ganzen Nachmittag von 1 oder 2 Uhr an (nach Beendigung des Schwitzens) ausserhalb des Bettes, bei gutem Wetter im Freien, bei schlechtem im Zimmer zu. Er klagte nur über Schwäche und Steifigkeit in den Beinen, die ihm namentlich das Treppensteigen erschwerte.

Während bis zum 25. Juni das Körpergewicht abgenommen hatte, machte sich trotz des täglich wiederholten Schwitzens von dieser Zeit an eine beträchtliche Zunahme desselben bemerkbar (vgl. Tab. V), die den Kranken, der mit grossem Interesse sein Körpergewicht controlirte, in hohem Grade ängstigte. Die genaueste Untersuchung liess aber keine Spur von hydropischen Erscheinungen nachweisen, und nur, wenn der Kranke während des ganzen Nachmittags ausser Bett gewesen

war, stellte sich ein leichtes auf die Umgebung der Knöchel beschränktes Oedem ein, welches beim Liegen bald wieder verschwand. Es blieb daher keine andere Annahme übrig, als dass die Zunahme des Körpergewichts durch eine Zunahme an Körpersubstanz bewirkt wurde, und die schnelle Zunahme der Kräfte bestätigte diese Auffassung. — Seit dem 26. Juni erhielt der Kranke ausser den oben erwähnten Speisen und Medicamenten noch folgende Pillen: Rp. Ferr. sulfur., Kali carb. ana Unc. 1/2, Pulv. rad. Alth. Drachm. 1, Gi. Tragacanth. q. s. ut f. pil. Nr. 120, täglich 3mal 3 Pillen.

Die Diaphorese wurde bis Anfang October ohne Unterbrechung fortgesetzt. Doch erschien es, seit der Hydrops vollständig beseitigt war, nicht mehr erforderlich, die Procedur in so energischer Weise wie früher vorzunehmen. Der Kranke nahm daher nur täglich ein Bad von ziemlich hoher aber nicht excessiver Temperatur und wurde dann etwa 1/2—1 Stunde lang in wollene Decken eingewickelt. Die hydropischen Anschwellungen kehrten nicht wieder; der Kranke erholte sich immer mehr; seine Muskelkräfte nahmen beträchtlich zu. Er war während des ganzen Tages ausser Bett und konnte grosse Spaziergänge unternehmen; mehrmals erstieg er während des Nachmittags in starker Sommerhitze eine Höhe, die etwa 350—400 Fuss höher als das Krankenhaus gelegen ist. Bei solchen Anstrengungen trat gewöhnlich mässiger allgemeiner Schweiss ein.

Anfangs October erkrankte er unter Fiebererscheinungen an einer katarrhalischen Angina und war genöthigt, einige Tage das Bett zu hüten. Mit dem Nachlass der Fiebererscheinungen trat spontan reichlicher Schweiss ein. Als nach Ablauf dieser intercurrenten Krankheit der Kranke wieder das Bett verliess, zeigte sich, obwohl während 8 Tagen die Diaphorese ausgesetzt worden war, doch erst nach längerem Umhergehen ein leichtes Oedem der Unterschenkel. Von dieser Zeit an wurde die diaphoretische Procedur nur etwa 2mal in jeder Woche wiederholt. Während des Herbstes und des Winters hat sich der Kranke, mit Ausnahme eines leichten Recidivs der Angina, vollkommen wohl befunden. Im Herbst war er im Stande, so gut wie jeder andere Taglöhner bei der Weinlese zu helfen. Während des Winters unterstützte er abwechselnd das Wartepersonal bei der Krankenpflege oder den Hausknecht beim Holztragen und bei anderen schweren Arbeiten. Besonders aber wurde ihm das Amt eines Badewärters übertragen, und er hat bisher mit grösster Gewissenhaftigkeit und Umsicht bei einer grossen Zahl anderer Kranker die diaphoretische Procedur geleitet. Zur Zeit (April 1861) befindet er sich sehr wohl. Nur zuweilen leidet er an Auftreibung des Bauches und trägem Stuhlgang; er ist genöthigt, fortwährend leichte Laxanzen zu nehmen. Eine Zeit lang gebrauchte er wegen der Verdauungsbeschwerden mit gutem Erfolge morgens nüchtern eine Lösung von Salzen, welche eine ähnliche Zusammensetzung wie das Carlsbader Wasser hatte. Der Eiweissgehalt des Urins ist nicht vermindert, das Sediment zwar etwas weniger reichlich, enthält aber noch sehr zahlreiche Exsudatcylinder. Der Kranke soll vorläufig noch im Krankenhause verweilen, da sich mit Wahrscheinlichkeit voraussehen lässt, dass eine Rückkehr zu seinen früheren ungünstigen Lebensverhältnissen sehr bald eine

Verschlimmerung seines Zustandes zur Folge haben würde. Erst mit dem Eintritt anhaltender warmer Witterung soll er entlassen werden mit der Weisung, im Falle einer Verschlimmerung sogleich in das Krankenhaus zurückzukehren.[15])

VII. Fall. Anschwellungen und Vereiterungen von Lymphdrüsen. Chronischer Morbus Brightii. Schnell zunehmender allgemeiner Hydrops. Aufhören der Zunahme und später Abnahme des Hydrops bei diaphoretischer Behandlung. Heftige Conjunctivitis. Tod an Dysenterie.

Friedrich Graser, 21 Jahre alt, Drechslergeselle aus Mezingen, wurde am 30. Juni 1860 in das Krankenhaus zu Tübingen aufgenommen.

Anamnese: Die Eltern und Geschwister des Kranken sind gesund; doch soll der Vater als Kind an Vereiterungen der Lymphdrüsen am Halse gelitten haben. Bei dem Kranken selbst traten schon seit seinem 4. Lebensjahre Anschwellungen verschiedener Lymphdrüsen auf, zuerst in den Ellenbeugen und in den Achselhöhlen, später am Halse. Im 14. Lebensjahre vereiterten die Drüsen am Halse, die Abscesse entleerten sich spontan, und die Anschwellungen verschwanden; in den folgenden 3 Jahren will Patient von allen Drüsenanschwellungen frei, durchaus gesund und arbeitsfähig gewesen sein. Später haben sich die Drüsen am Halse wieder vergrössert, und von Zeit zu Zeit sind wieder Abscedirungen eingetreten. Leberthran, den der Kranke wiederholt in grossen Quantitäten nahm, zeigte keinen bemerkbaren günstigen Einfluss. — Seit 2 oder 3 Jahren litt der Kranke an geringfügigem Husten mit spärlichem Auswurf, vor 2 Jahren an einer heftigen Augenentzündung, die ihren Ablauf nahm, ohne bleibende Veränderungen zu hinterlassen. — Ausfluss aus den Ohren, Hautausschläge u. s. w. sollen niemals vorhanden gewesen sein. — Im Anfange des Monats April 1860 bemerkte der Kranke, ohne dass eine Störung des Allgemeinbefindes vorhergegangen wäre, eine Anschwellung der Beine, die, von den Knöcheln ausgehend, schon nach 14 Tagen einen hohen Grad erreichte. Zugleich wurde der Husten heftiger, und es stellte sich ein mässiger Grad von Dyspnoë nebst leichten stechenden und drückenden Schmerzen in der Gegend des Sternum ein. Auf Anordnung eines Arztes trank der Kranke einen Aufguss von Wachholderbeeren und nahm ausserdem täglich zweimal ein „Dampfbad“ in einem kleinen Kasten, in welchem durch Aufgiessen von Wasser auf erhitzte Eisenplatten die Wasserdämpfe entwickelt wurden; jedes einzelne Dampfbad dauerte $1/2$—$1\,1/4$ Stunde. Nach 4 Wochen war von der Anschwellung der Beine nur noch ein mässiges Oedem der Knöchel zurückgeblieben. Auch der Husten liess nach, die Dyspnoë und die Schmerzen auf der Brust verschwanden. Der Kranke reiste nach Hause, weil er dort sich schneller vollständig zu erholen hoffte. Aber das Oedem der unteren Extremitäten nahm in den letzten Wochen wieder zu, und es trat bald auch Oedem des Scrotum ein. Auch der Husten verschlimmerte sich wieder, und es stellte sich ein mässiger Grad von Dyspnoë ein. — An Wechselfieber hat der Kranke niemals gelitten.

Status praesens: Der Kranke ist von kleiner Statur, gut entwickeltem Knochenbau und mässig starker Musculatur; die Gesichtsfarbe

blass, auch die übrige Haut sehr bleich, trocken, mit reichlichen Epidermisschuppen bedeckt. Das Gesicht gedunsen, auf der linken Seite etwas oedematös; die Oberlippe auffallend dick. Die Unterschenkel in hohem Grade, die Oberschenkel und das Scrotum nur wenig oedematös. Die oberen Extremitäten nicht angeschwollen. Ascites nicht nachzuweisen. — Vorn am Thorax normaler Percussionsschall, rechts schwaches, unbestimmtes, links Vesiculär-Athmen. Die Herzdämpfung von normaler Ausdehnung, der Herzstoss in der Rückenlage nicht zu fühlen; die Herztöne rein, von geringer Stärke. Die obere Lebergrenze an der 6. Rippe; die Leber überragt in der Mammillarlinie nicht den Rippenbogen. Hinten findet sich die untere Lungengrenze rechterseits 3 Finger breit, linkerseits 2 Finger breit unterhalb des unteren Schulterblattwinkels. Beiderseits unbestimmtes Athmen, in der rechten Regio supraspinata sparsame Rasselgeräusche. Die Milzdämpfung beträchtlich vergrössert, die Milz überragt nicht den Rippenbogen. Die Nierengegend gegen Druck nicht empfindlich. — An beiden Seiten des Halses grosse gestrickte Narben, in deren Umgebung das Unterhautbindegewebe stark infiltrirt ist, ausserdem mehrere geschwollene Lymphdrüsen von Haselnuss- bis Wallnussgrösse, von kugeliger und ovaler Form und glatter Oberfläche. — Der Harn wird in normaler oder etwas vermehrter Quantität entleert, ist leicht schäumend, von blasser Farbe, geringem specifischem Gewicht, enthält eine mässige Quantität von Eiweiss und ein nicht sehr reichliches Sediment, welches mikroskopisch grosse Mengen von Exsudatcylindern zeigt, die theils hyalin, theils mit Fettkörnchen und Bruchstücken von Epithelien besetzt sind. Der Appetit hat seit der Zunahme des Hydrops beträchtlich abgenommen; der Durst ist gross und nöthigt den Kranken, viel Wasser zu sich zu nehmen. — Der Husten ist von mässiger Heftigkeit, die Sputa an Quantität gering, schleimig und zäh. — Die Pulsfrequenz normal. Fiebererscheinungen nicht vorhanden. — Die Sinnesfunctionen intact.

Die Diagnose war: Chronischer Morbus Brightii in Folge langwieriger Vereiterung von Lymphdrüsen; mässiger allgemeiner Hydrops. — Es musste unentschieden bleiben, ob in diesem Falle die gewöhnliche Form der parenchymatösen Nephritis bestehe, oder ob eine speckige Degeneration der Nieren neben gleichzeitiger speckiger Degeneration der Leber und der Milz vorliege. Die letztere Annahme besass einige Wahrscheinlichkeit wegen der nachgewiesenen beträchtlichen Vergrösserung der Milzdämpfung.

Der Kranke erhielt die mittlere Diätform und ausserdem Milch nach Belieben, als Medicament Syrup. ferri jodat. drachm. 2, Syrup. simpl. unc. 2, täglich 3 Mal 1 Theelöffel.

Während dieser Behandlung zeigte der Hydrops trotz der reichlichen Urinausscheidung eine sehr schnelle Zunahme. Das Körpergewicht hatte am 30. Juni 105 Pfd 20 Loth betragen und war bis zum 8. Juli auf 118 Pfd 14 Loth gestiegen, hatte also in 8 Tagen um fast 13 Pfund zugenommen. Dem entsprechend hatte die Anschwellung der unteren Extremitäten und des Scrotum einen sehr hohen Grad erreicht, und es hatte sich auch eine mässige Anschwellung der oberen Extremitäten eingestellt. Ascites und Hydrothorax waren nicht mit Sicherheit nachzu-

weisen. — Der Husten hatte zugenommen, und es war starker Schnupfen eingetreten; ein Jodexanthem war nicht vorhanden. Der Syrup. ferri jodat. wurde ausgesetzt und am 9. Juli ein Versuch mit der diaphoretischen Behandlung gemacht. Der Kranke erhielt ein Bad, in welchem er ein Stunde verweilte, dessen Temperatur aber, weil sich eine wesentliche Störung des Allgemeinbefindens einstellte, nur wenig über 39° C. gesteigert werden konnte. Unmittelbar nach dem Bade wurde er eingewickelt, doch musste schon nach 1¼ Stunde die Einwickelung unterbrochen werden, weil ein sehr heftiges Gefühl von Beklemmung eintrat. Die Schweisssecretion war nur gering.

An den folgenden Tagen konnte die Temperatur des Badewassers höher gesteigert werden, und vom 16. Juli an ertrug der Kranke ein Bad, dessen Temperatur bis zu 42° C. erhöht wurde; auch während der Einwickelungen war nur mässiges Oppressionsgefühl vorhanden, und dieselben konnten bis zur Dauer von 2 Stunden fortgesetzt werden. Die Schweisssecretion erreichte nicht den gewünschten Grad. — Bis zum 27. Juli zeigte der Hydrops trotz der täglichen Wiederholung der diaphoretischen Procedur keine Abnahme (vgl. Tab. VI); doch schien wenigstens die rapide Zunahme des Hydrops durch die Einleitung der Diaphorese aufgehalten zu werden. Zur Beförderung der letzteren erhielt der Kranke versuchsweise am 24., 25. und 26. Juli während der Einwickelung ziemlich beträchtliche Quantitäten von heissem Chamillenthee, dem vom 29. Juli bis zum 1. August täglich die Hälfte nachstehender Mixtur zugesetzt wurde: Rp. Infus. flor. Sambuc. (ex unc. ½) unc. 4, Liq. Ammon. acet. unc. ½, Camphor. in Spirit. vin. solut. grana 5, Spirit. Aether. nitros. drachm. ½. Da sich ferner herausgestellt hatte, dass, während die obere Körperhälfte eine mässig reichliche Schweissproduction zeigte, die Haut der sehr angeschwollenen unteren Extremitäten gar keine sensible Perspiration lieferte, so wurden die unteren Extremitäten mehrmals täglich mit einem Aufguss von Senfmehl so wie mit Spirit. camphoratus eingerieben und von Zeit zu Zeit Senfteige auf dieselben applicirt. Die Wirkung dieser Verfahrungsweisen (vgl. Tab. VI) war nur sehr gering; die Schweissproduction zeigte sich nicht einmal um so viel über die frühere Production gesteigert, als die Quantität des zugeführten heissen Getränkes betrug. Doch erfolgte während dieser Behandlung eine langsame Abnahme des Hydrops. — Seit dem 2. August wurden die diaphoretischen Medicamente ausgesetzt, und es unterblieben auch die reizenden Einreibungen. Dagegen wurde das Badezimmer geheizt und vor der Einwickelung die anzuwendenden Decken stark erwärmt. Die Schweisssecretion war bei diesem Verfahren eben so bedeutend als bei der Anwendung heissen Getränkes; der H y d r o p s nahm in den nächsten Tagen beträchtlich ab. Seit dem 6. August ertrug der Kranke nicht mehr eine so hohe Steigerung der Temperatur des Badewassers wie früher, und der Hydrops zeigte keine weitere Abnahme. — Das Allgemeinbefinden war im Laufe dieser Zeit wesentlich gebessert worden. Der Kranke war im Stande, den grössten Theil des Tages ausserhalb des Bettes zuzubringen; doch fühlte er sich immer noch, besonders nach jeder diaphoretischen Procedur, sehr matt und angegriffen.

Seit dem 22. Juli war auf dem linken Auge eine heftige Conjunc-

tivitis aufgetreten, welche durch die diaphoretische Procedur fortwährend verschlimmert wurde; Bestreichen des Margo supraorbitalis mit Fett, veränderte Lagerung des Kopfes u. s. w. vermochten nicht das Einfliessen von Schweiss in das Auge zu verhüten. Anfangs wurde eine Lösung von Zinc. sulfuric., später das Einpinseln einer Lösung von Argent. nitric. (grana 10 : unc. 1), Scarificationen der Conjunctiva, die wiederholte Application von Blutegeln angewandt, aber ohne wesentlichen Erfolg. Da von einer Fortsetzung der diaphoretischen Proceduren für das Auge wesentliche Gefahr zu befürchten war, so wurde dieselbe seit dem 16. August bis auf weiteres ausgesetzt. Als trotzdem die Entzündung, die oedematöse Schwellung des oberen Augenlides und die Schmerzen immer noch zunahmen und auch nach der wiederholten Application von Blutegeln nur wenig nachliessen, wurde die äussere Fläche des oberen Augenlides mit Argent. nitric. in Substanz energisch bestrichen. Nach der Bildung eines oberflächlichen Aetzschorfes liessen die Schmerzen nach, das Oedem verminderte sich, und unter wiederholtem Einpinseln von Argent. nitric. machte die Besserung gute Fortschritte. — Seit dem 22. August zeigte sich auch auf dem rechten Auge eine Conjunctivitis, die einen ähnlichen Verlauf nahm und in ähnlicher Weise behandelt wurde.

Nach dem Aussetzen der Diaphorese nahm der Hydrops von Tag zu Tag zu. Das Oedem der unteren Extremitäten und des Scrotum erreichte einen sehr hohen Grad, auch die oberen Extremitäten und das Gesicht wurden stark oedematös, es entstand beträchtlicher Ascites und Hydrothorax. Der Husten wurde heftiger und trat zuweilen in äusserst quälenden Paroxysmen auf; Sputa wurden in reichlicher Menge ausgeworfen; allmälig stellte sich ein höherer Grad von Dyspnoë ein.

Am 25. August war ein seit 5 Tagen an Dysenterie erkrankter Eisenbahnarbeiter in das Krankenhaus aufgenommen und am 31. August als Reconvalescent entlassen worden. Derselbe hatte in einem Zimmer gelegen, welches mit dem, in welchem der Kranke Graser lag, durch eine gewöhnlich offen stehende Thür in Verbindung war. Der Kranke Graser hatte am 2. September gekochte Pflaumen gegessen und sogleich nach dem Genusse derselben einige Uebelkeit bemerkt. In der Nacht vom 3. zum 4. September trat plötzlich Erbrechen und heftiger Durchfall ein. Das Erbrechen wiederholte sich, sobald der Kranke etwas zu sich nahm; der Durchfall erfolgte bis zum Morgen etwa 12 mal. Dabei waren mässige Schmerzen im Leibe und ein geringer Grad von Tenesmus vorhanden. Die entleerten Massen waren dünnflüssig, flockig, von röthlicher Farbe. Die Anwendung der Heller'schen Reaction auf Blutfarbstoff gab sehr entschiedenes positives Resultat; mikroskopisch wurden reichliche, wohl erhaltene farbige Blutkörperchen nachgewiesen. Nach dem Filtriren zeigte die durchgelaufene Flüssigkeit einen sehr beträchtlichen Eiweissgehalt, der bei weitem bedeutender war, als der dem beigemischten Blute entsprechende. — Im Laufe des 4. September erhielt der Kranke mehrmals ein Pulver aus Opium und Ipecac. (ana ½ Gran), ohne dass der Durchfall nachgelassen hätte. Das Erbrechen erfolgte weniger häufig. Gegen Abend stellten sich stärkerer Tenesmus und stärkere Schmerzen im Leibe ein; namentlich war die linke Unterbauchgegend gegen leichten Druck sehr empfindlich. Der Kranke klagte über Kopf-

schmerzen, über Schwindel beim Aufrichten. Die Pulsfrequenz betrug 104. Der Urin war an Quantität gering, von dunkler Farbe. Es wurde verordnet: Infus. Rad. Ipecac. (e granis 10) unc. 6, Extr. Opii granum 1, Mucil. Gi. arab. unc. 1, 2stündl. 1 Esslöffel. Während der Nacht bestand der Durchfall fort, der Tenesmus und die Schmerzen im Leibe nahmen zu; am anderen Morgen wurde auch das Erbrechen wieder heftiger. An den folgenden Tagen erhielt der Kranke mehrere Dosen Calomel, und die am Abend des 4. verordnete Mixtur wurde fortgesetzt. Ausserdem erhielt er Sauerwasser zum Getränk, ferner von Zeit zu Zeit Morph. acet. in Aq. Lauroceras. und ungefähr jede 1/2 Stunde einen halben Esslöffel Wein. Das Erbrechen, der Tenesmus, die Schmerzen im Leibe mässigten sich, aber der Durchfall bestand mit der früheren Heftigkeit fort. — Der Hydrops zeigte seit dem Auftreten der heftigen dysenterischen Erscheinungen eine schnelle Abnahme. Das Oedem der oberen Körperhälfte verschwand vollständig, die unteren Extremitäten waren nur noch in geringem Grade oedematös. Auch die Conjunctivitis zeigte eine schnelle Besserung und war in den letzten Tagen fast vollständig verschwunden. — Unter dem Fortbestehen der Durchfälle nahmen die Kräfte des Kranken in rapider Weise ab, und am Mittag des 11. September verschied er in den Armen seiner Mutter, die zu seiner Pflege herbeigeeilt war.

Am 12. September, 21 Stunden nach dem Tode, machte ich die Obduction. Die Leiche zeigt geringe Leichenhypostase, Todtenstarre nur an den unteren Extremitäten in geringem Grade. Die obere Körperhälfte ist frei von Oedem, an den Bauchdecken und den Unterschenkeln ist ein geringes Oedem vorhanden. Das Unterhautbindegewebe der Haut des Thorax mässig fettreich; die Muskeln am Thorax sehr blass, nicht besonders feucht. — Bei der Eröffnung des Thorax collabiren die Lungen nur wenig. Die rechte Lunge ist vorn durch alte Adhäsionen fest an die Thoraxwand angeheftet, hinten frei; in der Pleurahöhle einige Unzen gelblicher, klarer Flüssigkeit. Die linke Lunge ist am hinteren unteren Rande durch alte Adhäsionen verwachsen. Die hinteren und unteren Partien beider Lungen zeigen etwas vermehrte Resistenz, mässigen Blutreichthum, verminderten Luftgehalt, bedeutendes Oedem; die vorderen und oberen Partien sind sehr blass, trocken, blutleer, vollkommen lufthaltig, nicht oedematös. — Die grösseren Bronchien mit zähem, schaumigem Secret erfüllt; die Schleimhaut derselben stark geröthet, weich, Längs- und Querstreifen stark hervortretend. Die Bronchialdrüsen in hohem Grade geschwellt, hart, auf dem Durchschnitt käsig, nur an kleinen circumscripten Stellen schwarz pigmentirt. — Im Pericardium ist etwa eine Unze seröser Flüssigkeit enthalten. Das Herz klein, schlaff, die Musculatur blass, von normaler Dicke, die Klappen normal. In beiden Herzhöhlen voluminöse speckhäutige Gerinnsel, die vom Vorhof continuirlich in den Ventrikel und die grossen Arterien hineinragen und besonders im rechten Vorhof fest zwischen die Muskeltrabekel eingefilzt sind. — In der Bauchhöhle gar keine freie Flüssigkeit. — Die Leber voluminös, von ziemlich harter Consistenz, geringem Blutgehalt, ziemlich gleichmässigem Gefüge und gleichmässig rother Farbe. — Die Milz 15 1/2 Ctm. lang, 9 Ctm. breit, 5 1/2 Ctm. dick, ihr Parenchym von derber Consistenz, sehr blass, glänzend, die Malpighi'schen Körperchen deutlich

sichtbar, vergrössert. — Beide Nieren etwas vergrössert, namentlich im Dickendurchmesser, auf der Oberfläche glatt, von gelber Farbe, an einzelnen Stellen mit fleckiger und sternförmiger Hyperaemie; die Corticalsubstanz vergrössert, gleichmässig intensiv gelb gefärbt, nur in kleinen Flecken und Streifen stärker bluthaltig. In den Pyramiden etwas vermehrter Blutreichthum. An dem unteren Ende der linken Niere in der Corticalsubstanz ein haselnussgrosser Abscess mit puriformem Inhalt, dessen Wände höckerig und mit gelben käsigen Massen bedeckt sind. — Der Magen klein, die innere Oberfläche an ausgedehnten Stellen von schieferiger Färbung, an anderen kleineren Stellen sehr hyperaemisch, mit kleinen Ekchymosen. Im unteren Theile des Ileum, etwa 2 Fuss oberhalb des Coecum beginnend, auf der äusseren Fläche sehr bedeutende Hyperaemie; die Schleimhautfläche oberflächlich grüngelb infiltrirt, der Ueberzug nicht ohne Substanzverlust abzulösen, die Follikel geschwellt, deutlich prominirend. An 4 Stellen sehr oberflächliche Substanzverluste mit geröthetem ebenem Grunde; die eine am meisten nach oben gelegene Stelle von Groschengrösse, kreisrund, die anderen bedeutend grösser, von elliptischer Form, die Längsachse erreicht bis zu 7 1/2 Ctm. und verläuft in der Längsrichtung des Darms. Unmittelbar oberhalb der Klappe findet sich ein tiefer greifender Substanzverlust, auf dessen Grunde nekrotische Fetzen aufsitzen. — Die Häute des Dickdarms durch oedematöse Schwellung in hohem Grade verdickt, auf der Höhe der Falten überall grüngelbe Infiltration der oberflächlichen Schichten, an den tieferen Stellen bedeutende Hyperaemie der Schleimhaut und Schwellung der Follikel. Die Schleimhaut des Coecum stark hyperaemisch, aber ohne diphtheritische Infiltration. Im Rectum auf der Höhe der Falten Infiltration und an einigen Stellen Substanzverluste, auf deren Grunde nekrotische flottirende Gewebsfetzen festsitzen. — An dem Kopfe des Pancreas und mit demselben verwachsen eine Lymphdrüse von Wallnussgrösse, die auf dem Durchschnitt nur aus puriformer weicher Masse und Gewebsfetzen besteht. An der linken Seite des Lumbartheiles der Wirbelsäule ein längliches, aus vier einzelnen, etwa wallnussgrossen Drüsen bestehendes hartes Convolut; auf dem Durchschnitt zeigen sich die Drüsen gelb und käsig entartet. Die übrigen Retroperitoneal- und Mesenterialdrüsen wenig geschwellt; nur einzelne vergrössert und auf dem Durchschnitt käsig. Das Parenchym der Milz zeigt an kleinen, umschriebenen, den Malpighi'schen Körperchen entsprechenden Stellen auf Zusatz von Jodlösung und Schwefelsäure deutliche Amyloid-Reaction; Leber, Nieren und Darmschleimhaut zeigen diese Reaction nicht.

Die Erfahrungen der beiden letzten Decennien haben gelehrt, dass zur exacten Feststellung der Wirkung eines therapeutischen Eingriffs es nicht genügt, bei einer gewissen Zahl von Fällen, in welchen der Eingriff gemacht wurde, einfach den günstigen oder ungünstigen Ablauf zu registriren und damit den Ablauf anderer in Bezug auf die nominelle Diagnose gleichartiger, aber im übrigen häufig sehr verschiedener Fälle, in welchen dieser Eingriff nicht

vorgenommen wurde, zu vergleichen. Die Therapie ist in neuerer Zeit immer mehr dazu gedrängt worden, individualisirend zu verfahren; es macht sich unter den Aerzten der Gegenwart immer mehr die Ueberzeugung geltend, dass nur höchst selten dem Nomen morbi allein eine therapeutische Indication entnommen werden könne, dass vielmehr jeder einzelne Fall eine sorgfältige Analyse aller einzelnen Erscheinungen erfordere.

Die Schwierigkeit, in dem post hoc das propter hoc zu unterscheiden, ist freilich bei therapeutischen Forschungen grösser als in anderen naturwissenschaftlichen Disciplinen; bei Anstellung des therapeutischen Experiments sind wir niemals im Stande, die Bedingungen, von denen der Effect abhängt, so zu vereinfachen, dass alle Momente, deren Wirkung nicht berechnet werden kann, ausgeschlossen werden; und diese Schwierigkeit ist die Ursache davon, dass die experimentelle Forschung in der Therapie bisher verhältnissmässig geringe Resultate geliefert hat. Aber die Schwierigkeiten sind nicht unüberwindlich, und die genaue Einzelbeobachtung, für welche alle Hülfsmittel der Diagnostik, der pathologischen Anatomie, der neueren Physik und Chemie verwerthet werden, ist der Weg, welcher zu einer wissenschaftlichen Grundlage der Therapie führen kann. Von diesen Voraussetzungen ausgehend lege ich der im vorigen in allgemeinen Umrissen gegebenen Darstellung der beobachteten Fälle nur wenig Gewicht bei, so lange sie nicht durch die Betrachtung der zur Beobachtung gekommenen einzelnen Erscheinungen vervollständigt wird. Ich werde dieselben im Nachstehenden mittheilen, so weit die Beobachtungen reichen.

Die diaphoretische Procedur.

Schon den alten Aerzten war es bekannt, dass Hydropische weit weniger leicht schwitzen, als nicht hydropische Menschen.*) Diese Erfahrung, welche durch die tägliche Beobachtung bestätigt wird, muss um so auffallender erscheinen, da wir gewohnt sind, bei vermehrtem Wassergehalt des Blutes, sowohl wenn diese Vermehrung eine relative ist und auf einer Verarmung des Blutes an festen Bestandtheilen beruht, als auch wenn dieselbe absolut und durch vermehrte Aufnahme wässeriger Flüssigkeit entstanden ist, eine Steige-

*) Aretaeus, De signis et causis diuturn. morb.: „Hydropici namque haud ita multum in summa cute humectari solent“ (I, 13). „Citra madorem eorum corpus est: idcirco neque in balneis sudore madescunt“ (II, 1).

rung der Perspiratio insensibilis*) und eine grössere Neigung zum Schwitzen zu beobachten. — Besonders bei Hydrops infolge von Bright'scher Krankheit hat man immer auf das Fehlen allgemeinen Schweisses aufmerksam gemacht, und alle Beobachter stimmen darin überein, dass, während locale, auf einzelne Stellen der Haut beschränkte Schweisse häufig vorkommen, ein allgemeiner Schweiss nur äusserst selten bei den gewöhnlichen schweisserregenden Veranlassungen auftritt und auch nur selten durch Anwendung der gebräuchlichen diaphoretischen Medicamente erzielt werden kann. — Zwar ist mir bei keinem der an Morbus Brightii leidenden Kranken, welche wiederholt der diaphoretischen Procedur unterworfen werden konnten, die Hervorrufung reichlichen Schweisses misslungen; aber ich habe die Erfahrung gemacht, dass meist bei diesen Kranken die Schweisssecretion weit schwieriger anzuregen ist, als bei gesunden oder an anderen Krankheiten leidenden Individuen, und dass profuse Schweisse oft erst dann eintreten, wenn die diaphoretische Procedur bereits seit längerer Zeit täglich wiederholt worden ist.

Gewöhnlich hat man die „Anidrosis“ sowie die supponirte Unterdrückung der Perspiratio insensibilis als wesentliche Erscheinungen des Morbus Brightii aufgefasst: man nahm häufig an, dass sie in der Mehrzahl der Fälle dem Nierenleiden vorhergingen, sich als aetiologische Momente zu demselben verhielten und in den übrigen Fällen sehr bald nach Entstehung des Nierenleidens sich zu demselben hinzugesellten. Freilich hat man es selten oder nie für nöthig gehalten, das constante Vorkommen der Unterdrückung der Hautsecretion bei Morbus Brightii in directer Weise durch genaue Untersuchungen darzuthun; man hat sich vielmehr meist darauf beschränkt, im einzelnen Falle durch die Aussagen des Kranken sowie durch die oberflächliche Beobachtung des Verhaltens der Hautsecretion die Uebereinstimmung des Falles mit der allgemein angenommenen und als unzweifelhaft betrachteten Regel zu constatiren. — Aber doch lassen sich gegen die Voraussetzung eines constanten und nothwendigen Zusammenhanges zwischen der Anidrosis und dem Nierenleiden gewichtige Bedenken geltend machen. Zunächst nämlich lehrt die Erfahrung aller Zeiten, dass die Anidrosis nicht nur den Hydrops bei Morbus Brightii, sondern jede Art von hochgradigem allgemeinem

*) In Betreff des Verhaltens der Perspiratio insensibilis bei gesunden Menschen, welche abnorm grosse Quantitäten von Wasser aufnehmen, vgl. die Beobachtungen über die Ausscheidung durch Haut und Lungen, welche Dr. Reich in der unter meiner Leitung gearbeiteten Dissertation (De diabete mellito quaestiones, Gryphiae 1859) veröffentlicht hat.

Hydrops constant begleitet; und diese Thatsache muss es fraglich erscheinen lassen, ob die Anidrosis bei Bright'scher Krankheit überhaupt mit dem Nierenleiden in directem Zusammenhange stehe, oder ob sie nicht vielmehr in den Fällen, in welchen gleichzeitig Hydrops vorhanden ist, die einfache Folge dieses Hydrops sei. Kranke mit Klappenfehlern des Herzens z. B. zeigen, unter Berücksichtigung des Umstandes, dass sie sich seltener den eine reichliche Schweisssecretion bedingenden Verhältnissen auszusetzen pflegen, keine auffallende Verminderung der Schweisssecretion, so lange eine einigermassen genügende Compensation des Klappenfehlers vorhanden ist: eine Kranke, die neben Insufficienz der Mitralklappe an Arthritis deformans litt, wurde in der Greifswalder Klinik mit sehr gutem Erfolge täglich der diaphoretischen Procedur unterworfen; die Schweisssecretion erfolgte eben so leicht und eben so reichlich, als bei nicht herzkranken Individuen. Ist dagegen bei Herzkranken ein hoher Grad von Anasarka vorhanden, so erfolgt sehr selten ein allgemeiner Schweiss, und derselbe wird auch durch das heisse Bad mit nachfolgender Einwickelung nur sehr schwer hervorgerufen: bei einem Kranken der Tübinger Klinik, der an hochgradigem allgemeinem Hydrops infolge von Insufficienz und Stenose der Mitralis litt, habe ich wiederholt ohne Nachtheil die Anwendung der diaphoretischen Procedur gewagt, ohne dass jedoch die Hervorrufung reichlichen Schweisses gelungen wäre. — Die Anidrosis bei hochgradigem Anasarka findet ihre genügende Erklärung in dem, was wir über die Bedingungen der Schweisssecretion wissen. Zwar gehört die Theorie der Schweisssecretion zu denjenigen Capiteln der Physiologie, zu deren Aufklärung experimentelle Forschungen bisher nur sehr wenig beigetragen haben; aber die alltägliche Beobachtung an Gesunden und Kranken ist ausreichend, um wenigstens die wichtigsten unter den Momenten festzustellen, von welchen Schweisssecretion abhängt. Sehen wir ab von der bereits früher erwähnten Vermehrung des Wassergehaltes des Blutes, so sind vorzugsweise zwei Momente zu berücksichtigen, nämlich die Temperatur der Haut und die Circulation in der Haut; auf Veränderungen der Temperatur oder der Circulation lässt sich die Mehrzahl derjenigen Umstände zurückführen, welche auf die Schweisssecretion influiren. Aber nicht die absolute Temperatar der Haut ist für die Schweisssecretion bestimmend: häufig, namentlich bei Fieberkranken während des Hitzestadiums, übersteigt die Temperatur der Haut Stunden oder Tage lang sehr beträchtlich den normalen Grad, ohne dass Schweisssecretion einträte; unter anderen Umständen erfolgt bei nur mässig gesteigerter

Temperatur der Haut profuse Schweisssecretion. — Die Verhältnisse der Circulation in der Haut sind in hohem Masse abhängig von den Verhältnissen der Temperatur; aber umgekehrt muss auch jede Veränderung der Verhältnisse der Circulation in der Haut Veränderungen in den Temperaturverhältnissen herbeiführen. Namentlich ergibt sich aus der Betrachtung derjenigen Umstände, welche von Einfluss sind auf das Verhalten der Temperatur verschiedener Körpertheile, dass ceteris paribus sowohl jede Fluxion zur Haut, als auch jede allgemeine Steigerung der Circulation die Folge haben muss, dass die Temperatur der Haut sich der Temperatur der inneren Organe nähert, während jede Ischaemie der Haut sowie jede allgemeine Verminderung der Circulation eine Vergrösserung der Differenz zwischen der Temperatur der Haut und der Temperatur der inneren Organe herbeiführt. Ich will an diesem Orte die genauere Betrachtung des gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnisses zwischen der Temperatur und der Circulation in der Haut unterlassen; es ist dieses Verhältniss so complicirt, dass wir im concreten Falle zuweilen ausser Stande sind, zu entscheiden, ob die Veränderung der Circulation oder die Veränderung der Temperatur das Primäre gewesen sei, und dass es fast niemals gelingt, die Wirkung eines dieser Momente gesondert zu beobachten. Für die folgenden Betrachtungen genügt es, nur eines dieser Momente vorzugsweise zu berücksichtigen; und da für unsere Zwecke namentlich die Temperaturverhältnisse von Wichtigkeit sind, so fassen wir die nächste und gemeinsame Wirkung einer grossen Zahl derjenigen Momente, durch welche Schweissabsonderung hervorgerufen wird, in einen Satz zusammen, welcher die Abhängigkeit der Schweisssecretion von der relativen Temperatur der Haut ausdrückt, welcher aber auch wegen der gegenseitigen Abhängigkeit der Temperatur- und Circulationsverhältnisse die Berücksichtigung der letzteren einschliesst: Schweisssecretion wird durch alle diejenigen Umstände hervorgerufen, welche bewirken, dass die Temperatur der äusseren Haut sich bis zu einem gewissen Grade der im Inneren des Körpers bestehenden Temperatur nähert.[16]) Wir verzichten vorläufig auf eine ausführlichere, theoretische Begründung dieses Satzes, die überhaupt wegen der mannigfachen Lücken des empirischen Wissens nur unvollständig sein würde. Für eine Reihe derjenigen Verhältnisse, unter deren Einwirkung Schweisssecretion aufzutreten pflegt, lässt sich die Verminderung der Differenz zwischen der Temperatur der äusseren Haut und der Temperatur der inneren Organe nachweisen: dahin gehören namentlich starke körperliche Anstrengungen,

manche Gemüthsbewegungen, künstliche Steigerung der Temperatur der Haut durch Verminderung des Wärmeverlustes oder durch Wärmezufuhr von aussen, vielleicht auch heisse Getränke und manche diaphoretische Medicamente.*) Sehr schwierig zu beurtheilen sind die Verhältnisse während eines Fieberanfalles. Ein genaueres Eingehen auf dieselben würde zeigen, dass, so weit die dürftigen bisher festgestellten Thatsachen reichen, eine Uebereinstimmung mit dem oben aufgestellten Satze vorhanden ist, dass aber freilich, da die Grösse des Effectes zu der Grösse der Ursache nicht im Verhältnisse zu stehen scheint, wahrscheinlich noch andere nur zum Theil bekannte Momente zu berücksichtigen sind. Endlich gibt es noch gewisse, die Schweisssecretion veranlassende Umstände, welche sich, wie es scheint, nicht auf das Verhalten der Temperatur der Haut zurückführen lassen: dahin gehört das Auftreten von Schweiss bei plötzlichen Schwächezuständen und Ohnmachtsanwandlungen, wie sie z. B. beim plötzlichen Aufrichten von anaemischen Kranken oder bei starken Blutverlusten häufig vorkommen, ferner die „kalten Schweisse", die bei excessiven körperlichen oder psychischen Einwirkungen, in der Agonie u. s. w. beobachtet werden.**)

Betrachten wir die Circulations- und Temperaturverhältnisse der Haut bei Hydropischen, so treten uns mehrere Momente entgegen, welche den Eintritt der gewöhnlichen Bedingung der Schweisssecretion, nämlich die annähernde Ausgleichung der Differenz zwischen der Temperatur der Haut und der Temperatur des Innern, in hohem Grade erschweren. Wenn in dem Unterhautbindegewebe beträchtliche Mengen von Flüssigkeit angesammelt sind, so müssen die zur Haut führenden und die von der Haut zurückführenden Gefässe eine Aenderung ihrer Richtung, eine Verlängerung und vielleicht eine Compression erleiden. Infolge dessen ist bei hochgradigem Anasarka die Circulation in der Haut verlangsamt und die Temperatur der Haut erniedrigt. — Dazu kommt noch ein anderes Moment. Bei hochgradigem Hydrops ist die Oberfläche des Körpers beträchtlich vergrössert; eine Vergrösserung der wärmeabgebenden Oberfläche muss aber ceteris paribus eine entsprechende Vergrösserung des

*) Vgl. Krause, Artikel Haut, in Wagner's Handwörterbuch, 2. Bd. 1844, S. 172.

**) Krause (l. c.) leitet auch die „bei deprimirenden Gemüthsbewegungen, Ohnmachten und in der Agonie" auftretenden Schweisse von einer „Lähmung der Blutgefässe" der Haut ab; wäre diese Erklärung, gegen welche sich freilich einige Bedenken erheben, im wesentlichen richtig, so würden auch diese Umstände auf den obigen Satz zurückgeführt werden können.

Wärmeverlustes zur Folge haben. Wäre die gleichzeitig bestehende Vermehrung des Körpervolumens durch eine Zunahme der bei der Wärmeproduction mitwirkenden Gewebe des Körpers bedingt, so würde in gleichem oder sogar in noch höherem Verhältnisse die Wärmeproduction zunehmen. Bei Hydropischen findet aber eine Zunahme der wärmeproducirenden Körpersubstanz nicht statt; gewöhnlich ist sogar, wenn nicht gleichzeitig Fieber besteht, infolge anderweitiger secundärer Ernährungsstörungen der Stoffumsatz unter die Norm herabgesetzt. Die durch die Vergrösserung der Oberfläche bedingte Vermehrung des Wärmeverlustes wird daher so lange bestehen, bis die Temperatur der Haut sich bis zu einem gewissen Grade der Temperatur des umgebenden Mediums genähert hat. — Die angeführten Verhältnisse wirken in gleichem Sinne und sind die Ursache davon, dass bei einigermassen hochgradigem Anasarka die Haut blass ist (wenn nicht etwa vorzugsweise die Strömung in den Venen behindert und dadurch Cyanose hervorgerufen wird), und dass eine sowohl subjectiv als objectiv wahrnehmbare bedeutende Erniedrigung der Hauttemperatur besteht. — Diese Verhältnisse sind ausreichend um zu erklären, dass nur schwer die Temperatur der von Anasarka befallenen Theile der Haut bis zu einem solchen Grade der Temperatur der inneren Organe genähert werden kann, dass Schweisssecretion erfolgt; dass dagegen diejenigen Stellen der Haut, an welchen das Anasarka keinen hohen Grad erreicht oder sogar gänzlich fehlt, und zwar am häufigsten die Haut des Gesichtes und der vorderen Fläche des Thorax, auch bei Hydropischen bei den gewöhnlichen schweisserregenden Veranlassungen nicht selten der Sitz eines localen Schweisses sind. Alle Einwirkungen, welche eine starke Fluxion zur Haut hervorrufen oder die Temperatur der Haut in hohem Grade steigern, vermehren auch bei Hydropischen die Neigung zum Schwitzen; zu diesen Momenten gehören reizende Einreibungen, Senfteige, Kataplasmen, warme Bedeckungen u. s. w., vor Allem aber das heisse Bad mit nachfolgender Einwickelung. Durch häufige Wiederholung solcher Einwirkungen scheint das Zustandekommen der Fluxion zur Haut wesentlich erleichtert zu werden; wenigstens ergibt die Betrachtung der später mitzutheilenden Tabellen (I.—VI.), dass gewöhnlich erst dann sehr profuse Schweisse auftreten, wenn die diaphoretische Procedur bereits häufig wiederholt angewandt worden war. Zum Theil beruht dieser Umstand auf der durch die Diaphorese bewirkten Abnahme des Hydrops und der Wiederherstellung günstigerer Temperatur- und Circulationsverhältnisse der Haut; doch zeigte sich bei einigen Kranken dieselbe

Erscheinung zu einer Zeit, als der Hydrops ungefähr denselben Grad besass, wie bei der ersten Anwendung der Procedur; bei einigen Kranken trat sogar, nachdem die diaphoretische Procedur häufig wiederholt angewandt worden war, die Schweisssecretion spontan ein.

Die vorstehenden Auseinandersetzungen liefern eine befriedigende Erklärung des Umstandes, dass bei Kranken, welche an hochgradigem Anasarka leiden, Schweisssecretion bei den gewöhnlichen Veranlassungen nur selten auftritt und auch durch therapeutische Einwirkungen weniger leicht hervorgerufen werden kann als bei nicht hydropischen Individuen. Aber manche an Morbus Brightii leidende Kranke versichern mit grosser Bestimmtheit, dass schon vor dem Auftreten des Anasarka eine auffallende Verminderung der Schweisssecretion vorhanden gewesen sei (2. und 6. Krankengeschichte). Diese Erscheinung mag zum Theil davon abzuleiten sein, dass solche Kranke schon, ehe Hydrops auftritt, zu heftigeren Anstrengungen, durch welche Schweisssecretion hervorgerufen werden könnte, unfähig sind; in seltenen Fällen mag auch infolge starker Fluxion zu den Nieren die Harnsecretion eine Zeit lang so bedeutend gesteigert sein, dass, wie beim Diabetes, die Hautsecretion versiegt (so vielleicht bei dem in der 6. Krankengeschichte mitgetheilten Falle); zuweilen mögen die Kranken das nach dem Auftreten des Hydrops Beobachtete antedatiren; endlich gibt es unzweifelhaft Fälle, in welchen vor dem Auftreten des Hydrops häufig genug reichliche Schweisssecretion vorhanden war (3. Krankengeschichte). Aber es bleiben dennoch Fälle übrig, in welchen uns jede Erklärung fehlt; und es ist allerdings denkbar, dass bei Bright'scher Krankheit, wie in vielen anderen Organen, so auch in dem schweisssecernirenden Apparate secundäre Veränderungen vorkommen, die wir nicht nachzuweisen oder zu erklären im Stande sind. Jedenfalls sind die bisher constatirten Thatsachen nicht genügend, um einen directen Zusammenhang zwischen der Anidrosis und der Nierenerkrankung nachzuweisen.

Ueber das Verhalten der Perspiratio insensibilis bei Hydropischen und namentlich bei Kranken, welche an Morbns Brightii leiden, sind directe Untersuchungen bisher niemals angestellt worden. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Perspiratio insensibilis, welche, so viel wir wissen, durch ähnliche Momente wie die Schweisssecretion befördert und beeinträchtigt wird, bei hochgradigem Anasarka sich wie die Schweisssecretion verhalte. Aber man ist gewöhnt vorauszusetzen, dass nicht nur zur Zeit des bestehenden Hydrops, sondern

gerade vorzugsweise im Beginn der Bright'schen Krankheit die Perspiratio insensibilis wesentlich vermindert sei.*) — Ich habe Gelegenheit gehabt, bei einem an beginnendem chronischem Morbus Brightii leidenden Kranken Beobachtungen über die Perspiratio insensibilis anzustellen, die einer kurzen Mittheilung werth sind.

Am 22. Februar 1860 wurde ein Kranker von 24 Jahren in das Krankenhaus zu Greifswald aufgenommen, der schon seit längerer Zeit an chronischer Verdichtung der ganzen linken Lunge mit Cavernenbildung und mässiger Retraction des Lungengewebes, ausserdem bei der Aufnahme an Albuminurie und Oedem der unteren Extremitäten litt. Derselbe war, wie durch wiederholte sorgfältige Temperaturbestimmungen constatirt wurde, fortwährend frei von Fieber; er hustete wenig; das Allgemeinbefinden war relativ sehr gut. Am Abend des 22. Februar, während ein mässiges Oedem der unteren Extremitäten vorhanden war, betrug das Körpergewicht des Kranken 73,80 Kgm.; nachdem er bis zum Morgen des 24. Februar fast ununterbrochen im Bette gelegen hatte, war das Oedem fast vollständig verschwunden, und das Körpergewicht betrug 68,65 Kgm. In ungefähr 36 Stunden hatte also, während das Oedem verschwand, eine Abnahme des Körpergewichtes von mehr als 10 Pfund Zollgewicht stattgefunden. Die Urinsecretion war während dieser Zeit ziemlich beträchtlich gewesen; doch war die Quantität des Harns nicht bestimmt worden. — Um zu untersuchen, wie weit die Ausscheidung durch Haut und Lungen bei dieser Abnahme des Körpergewichtes betheiligt sei, wurde der Kranke, nachdem er während des ganzen Tages ausser Bett gewesen war und infolge dessen wieder ein geringes Oedem der Beine acquirirt hatte, am Abend des 26. nach dem Abendessen gewogen; bis zum anderen Morgen blieb er im Bette und nahm weder Speise noch

*) Noch immer ist die Anschauungsweise sehr verbreitet, dass die Verminderung der Wasserausscheidung durch die Haut, die Retention des Wassers, eine der näheren Ursachen des Hydrops und namentlich des Anasarka sei. Bei manchen älteren Autoren finden wir sogar die Vorstellung deutlich ausgesprochen, dass bei Wassersüchtigen die Haut nicht nur aufhöre, Wasser auszuscheiden, sondern auch aus der Luft beträchtliche Mengen von Wasser aufnehme. Selbst Frerichs erwähnt (l. c. S. 59), dass besonders in späteren Stadien des chronischen Morbus Brightii die Quantität des Harns nicht selten weit die Quantität der eingeführten Flüssigkeit übersteige. Letzteres kann natürlich nur dann der Fall sein, wenn gleichzeitig eine rapide Abnahme des Hydrops stattfindet; oder sollte es einen einzigen wohlconstatirten Fall geben, in welchem ein Wassersüchtiger mehr ausgeschieden als aufgenommen hätte, ohne in entsprechendem Masse an Körpergewicht abzunehmen? Dass alle die zahlreichen alten und neuen Beobachtungen, nach welchen bei Diabetes in ähnlicher Weise während längerer Zeit weit mehr Wasser ausgeschieden als aufgenommen worden sein soll, auf mangelhafter Controle beruhen, wird in neuerer Zeit immer mehr wahrscheinlich. Vgl. Nasse: Die Wasserbildung im Diabetes, Arch f. phys. Hlkde. 1851. — Reich: De diabete mellito quaestiones, Diss. inaug. Gryphiae 1859.

Trank zu sich; Faeces oder Sputa wurden während dieser Zeit nicht entleert; sensible Perspiration war nicht eingetreten. Der Harn wurde sorgfältig gesammelt.

Körpergewicht am 26. Februar Abends 7 Uhr . .	= 68,92	Kgm.
= = 27. = Morgens $7^{3}/_{4}$ = . .	= 66,15	=
Abnahme des Körpergewichtes	= 2,77	=
Gewicht des entleerten Harns (1702 Cc. von 1,013 spec. Gew)	= 1,724	=
In $12^{3}/_{4}$ Stunden waren durch Haut und Lungen ausgeschieden worden	1046	Gm.

Im Laufe des 27. Februar von Morgends $7^{3}/_{4}$ bis Abends 7 Uhr wurden nur 615 Cc. Harn von 1,020 spec. Gewicht entleert. Der Kranke war im Laufe des Tages ausser Bett. — Der Versuch wurde unter den gleichen Umständen wiederholt.

Körpergewicht am 27. Februar Abends 7 Uhr . .	= 68,74	Kgm.
= = 28. = Morgens $8^{3}/_{4}$ = . .	= 65,70	=
Abnahme des Körpergewichtes	= 3,04	=
Gewicht des entleerten Harns (1843 Cc. von 1,013 spec. Gew.)	= 1,868	=
In $13^{3}/_{4}$ Stunden waren durch Haut und Lungen ausgeschieden worden	1172	Gm.

Die Beobachtung*) zeigt, dass die gewöhnliche Voraussetzung einer Verminderung der Perspiratio insensibilis im Beginne der Bright'schen Krankheit nicht immer zutrifft. In dem mitgetheilten Falle überstieg die Perspiratio insensibilis wesentlich die Norm; es trat also in diesem Falle das ein, was überhaupt bei einer reichlichen Resorption wässeriger Flüssigkeiten einzutreten pflegt, mag die Resorption vom Darmkanale aus oder aus dem Parenchym der Organe erfolgen: es war sowohl die Urinsecretion als auch die Ausscheidung durch Haut und Lungen vermehrt. — Ob in anderen

*) Mittlerweile ist, wie ich aus der Dissertation von Dr. Lippold (Nonnulla de phthisi pulmonum, Gryphiae 1860) ersehe, der Kranke gestorben und die Diagnose des beginnenden Morbus Brightii sowohl durch den Verlauf als auch durch die Obduction bestätigt worden. In der in jener Dissertation mitgetheilten ausführlichen Krankengeschichte (Morbi hist. I), auf die ich verweise, ist ein Versehen vorgekommen, welches sich daraus erklärt, dass dem Verfasser das klinische Journal über den ersten Aufenthalt des Kranken im Krankenhause nicht zu Gebote stand: es wird nämlich erwähnt, dass erst bei der zweiten Aufnahme des Kranken, am 5. April, die Albuminurie constatirt worden sei, während in Wirklichkeit schon bei der ersten Aufnahme, am 22. Februar, und seitdem bei jeder Untersuchung des Harns ein ziemlich beträchtlicher Eiweissgehalt nachgewiesen worden war.

Fällen andere Verhältnisse vorkommen, kann erst durch wiederholte directe Untersuchungen entschieden werden.

Bei den der diaphoretischen Procedur unterworfenen Kranken habe ich Beobachtungen über das Verhalten der Temperatur verschiedener Körpertheile gemacht, welche den aufgestellten Satz über die Abhängigkeit der Schweisssecretion von dem Verhältnisse der Temperatur der Haut zu der Temperatur der inneren Organe vollkommen bestätigen. — Während der Einwickelung konnte die im Innern des Körpers bestehende Temperatur niemals mit vollkommener Genauigkeit bestimmt werden: die einzige Körperhöhle, welche ohne Unterbrechung der Procedur als Applicationsstelle für das Thermometer gewählt werden konnte, war die Mundhöhle; da aber das Gesicht frei der Luft ausgesetzt war, so liess sich voraussetzen, dass die Mundhöhle, auch wenn sie längere Zeit vollkommen geschlossen gehalten wurde, eine etwas niedrigere Temperatur besitzen werde als die besser vor Wärmeverlust geschützten inneren Theile.*) Die Kugel des Thermometers wurde unter die Zunge gelegt, durch Zusammendrücken der Lippen der Mund fest geschlossen und dann abgewartet, bis das Quecksilber im Scalentheile während mehrerer Minuten vollkommen stationär geworden war. Es zeigte sich von Vortheil, wenn der Kranke schon vor dem Einlegen des Thermometers den Mund während längerer Zeit fest geschlossen hielt: es erreichte dann das Thermometer weit schneller seinen höchsten Stand, und der Kranke war weniger lange durch die unter die Zunge gebrachte Thermometerkugel belästigt. Um zugleich das Verhalten der Pulsfrequenz während der Einwickelung festzustellen, wurde gewöhnlich der Puls an der Art. temporalis gezählt.

Bei dem Kranken Mentzel (4. Fall) war, ehe die diaphoretische Procedur begonnen wurde, wiederholt die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle bestimmt worden:

---

*) Schon bei einer anderen Gelegenheit habe ich darauf aufmerksam gemacht, dass unter gewissen Verhältnissen die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle weit weniger der im Innern des Körpers bestehenden Temperatur entspricht, als die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle (Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv 1860). Die dort gezogenen Schlüsse finden in dem Folgenden ihre weitere Bestätigung.

Tag 1860	Stunde	Puls-frequenz	Respirations-frequenz	Temperatur der geschlossenen Mundhöhle	Bemerkungen.
Febr. 26.	11 h. 15′	60	24	36,97	Vormittag.
26.	6 h. 47′	52	20	37,60	Nach dem Abendessen.
27.	9 h. 15′	47	22	36,87	Morgen.
27.	5 h. 45′	52	20	37,24	Abend.
28.	9 h. 15′	52	20	37,00	Morgen. Am Nachmittag des 28., 3 h. 30′, wurde der Kranke ohne vorhergegangenes Bad in wollene Decken fest eingewickelt. Kein Schweiss. Während der Einwickelung:
28.	5 h. 13′	54	20	37,33	Am Nachmittag des 29. erhielt der Kranke ein Bad, welches von $2\frac{3}{4}$ bis $3\frac{1}{2}$ Uhr dauerte, und dessen Temperatur allmälig über 41° C. gesteigert wurde. Unmittelbar darauf wurde er in wollene Decken eingeschlagen. Allgem. Schweiss. Gesicht heiss, stark geröthet.— Während d. Einwickelung:
29.	4 h. 50′	118	28	38,53	Gleichzeitig wurde ein anderes Thermometer *) zwischen die Haut und die Decken mit der Kugel vom Halse her bis gegen den unteren Theil des Sternum eingeführt. Dasselbe zeigte 37°,50.
März 1.	2 h. 25′	44	20	36,86	Nachmittag. Von $2\frac{1}{2}$ Uhr bis 3 h. 5′ Bad von 41°, unmittelbar darauf Einwickelung. Gesicht mässig geröthet, mit Schweiss bedeckt. Allgemeiner Schweiss. — Während der Einwickelung:
	5 h. —′	82	24	37,78	Gleichzeitig zeigte das zwischen die Haut des Thorax und die wollenen Decken eingeführte Thermometer 37°,2. Am Nachmittag des 2. März erhielt der Kranke von $3\frac{1}{4}$ bis $3\frac{3}{4}$ Uhr ein Bad von 42°. Einwickelung. Gesicht geröthet, etwas oedematös. Reichlicher allgem. Schweiss.
2.	5 h. 10′	90	22	38,10	
	5 h. 45′	84	24	38,00	Das zwischen Haut und Decken eingeführte Thermometer zeigte gleichzeitig mit letzterer Bestimmung 37°,00. Am Nachmittag des 3. März von 3 bis $3\frac{1}{2}$ Uhr Bad von 42°. Einwickelung. Reichlicher Schweiss.
3.	4 h. 15′	96	24	38,37	Thermometer zwischen Haut und Decken 37°,27.
	5 h. 15′	94	26	38,33	Zwischen Haut und Decken 37°,20.

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, dass während der Einwickelung nach dem heissen Bade die Temperatur der Haut sehr nahe die Temperatur der Mundhöhle erreichte. Zwar entspricht, wie schon erwähnt wurde, die Temperatur der Mundhöhle nicht

*) Es bedarf kaum der Erwähnung, dass der Gang der verschiedenen angewendeten Thermometer genau verglichen worden war.

genau der Temperatur der inneren Organe. Aber die Methode, nach welcher die Bestimmung der Hauttemperatur vorgenommen wurde, gibt ebenfalls zu niedrige Resultate; da nämlich die Kugel des Thermometers nur auf einer Seite mit der Haut und sonst mit den umhüllenden Decken in Berührung war, so musste die von demselben angezeigte Temperatur zwischen den Temperaturgraden liegen, welche einerseits der äusseren Fläche der Haut, andererseits der inneren Fläche der mit der Haut in Berührung befindlichen und vor der Einwickelung nicht künstlich erwärmten Decken entsprachen. Die von dem Thermometer angezeigte Temperatur war also niedriger als die wirkliche Temperatur der Haut, und es hing von zufälligen Umständen, namentlich von der nicht controlirbaren, mehr oder weniger innigen Berührung der Thermometerkugel mit der Haut ab, ob die von dem Thermometer angezeigte Temperatur mehr oder weniger unter der wirklichen Temperatur der Haut zurückblieb.

Bei dem Kranken Heller (6. Fall) wurden ähnliche Beobachtungen gemacht.

Am 26. Mai betrug während des Bades, dessen Temperatur von 38° auf 41° gesteigert wurde, die Pulsfrequenz 120, die Respirationsfrequenz 20, die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle 39°,15, die genau gleichzeitig beobachtete Temperatur der geschlossenen Achselhöhle 39°,30. — Am 5. Juni gegen Ende eines bis 41°,9 gesteigerten Bades betrug die Pulsfrequenz 124, die Temperatur der Mundhöhle 40°,00. Bald nach der Einwickelung in vorher nicht erwärmte Decken betrug die Temperatur der Mundhöhle 39°,62; nach 52 Minuten war die Pulsfrequenz = 102, die Temperatur der Mundhöhle = 39°,10; ein zwischen Haut und Decken mit der Kugel bis gegen die Mitte des Sternum eingeführtes Thermometer zeigte gleichzeitig mit letzterer Bestimmung 39°,17. Die Temperatur der Haut war also zu dieser Zeit jedenfalls **höher**, als die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle. Die Schweisssecretion war an diesem Tage sehr profus und beträchtlicher als jemals vorher (vgl. Tab. V).

Am 6. Juni betrug 15 Minuten nach dem Beginne der Einwickelung die Pulsfrequenz 103, die Respirationsfrequenz 24, die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle 38°,73; die letztere war 45 Minuten nach dem Beginne der Einwickelung = 38°,70; gleichzeitig mit letzterer Temperaturbestimmung zeigte das zwischen Haut und Decken bis zum unteren Theile des Sternum eingeschobene Thermometer 39°,25. In diesem Falle **überstieg also die Temperatur der Haut um mehr als einen halben Grad die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle.** Die Schweisssecretion war sehr profus.

Am 12. Juni war gegen Ende des 1 1/4 Stunde dauernden Bades, dessen Temperatur bis 42°,2 gesteigert wurde, die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle = 39°,60; dieselbe war 45 Minuten nach dem Beginne der Einwickelung = 39°,00; das zwischen Haut und Decken eingeführte Thermometer zeigte gleichzeitig in der oberen Sternalgegend 39°,00, in der unteren

38°,50. Wurde die Thermometerkugel auf die äussere Fläche des stark gerötheten und mit Schweiss bedeckten Gesichtes angedrückt, so stieg das Thermometer bis 38°,1 (Temperatur des geheizten Zimmers = 25° C.); die Pulsfrequenz betrug 106. — Auch in diesem Falle war die Temperatur der Haut an einzelnen Stellen mindestens gleich der Temperatur der geschlossenen Mundhöhle. Die Temperatur der Haut des Gesichtes betrug jedenfalls mehr als 38°,1, da die Thermometerkugel nur auf einer Seite mit der Haut, auf der andern mit Luft in Berührung war; dieselbe erreichte also ebenfalls sehr nahe die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle. Die Schweisssecretion war an diesem Tage äusserst profus und beträchtlicher als an allen vorhergehenden Tagen.

Am 14. Juni betrug gegen Ende des 35 Minuten dauernden Bades, dessen Temperatur bis 41°,4 gesteigert wurde, die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle 40°,20. — Am 17. Juni wurde, nachdem die Einwickelung nach dem Bade bereits eine Stunde gedauert hatte, die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle = 37°,70 gefunden; gleichzeitig zeigte ein zwischen Decken und Haut des Thorax eingeschobenes Thermometer 37°,30. Das Gesicht war nicht geröthet, aber mit Schweiss bedeckt. Es war kein starkes subjectives Hitzegefühl vorhanden. Die Schweisssecretion war sehr beträchtlich. Diese Beobachtung, welche bei reichlicher Schweisssecretion eine nur sehr wenig über die Norm gesteigerte Temperatur der Mundhöhle nachwies, beweist in schlagender Weise, dass ein absolut hoher Temperaturgrad keine nothwendige Bedingung für die Schweisssecretion ist. Die Temperatur der Haut des Thorax wurde aber auch in diesem Falle nur 0,4 Grad niedriger als die Temperatur der Mundhöhle gefunden, und da die zur Bestimmung der Hauttemperatur angewandte Methode zu niedrige Werthe gibt, so war die Differenz in Wirklichkeit noch geringer.

Die Frage, auf welchen Umständen die ausserordentliche diaphoretische und hydragoge Wirkung der in den mitgetheilten Fällen angewandten diaphoretischen Procedur beruhe, lässt sich nach diesen Beobachtungen beantworten. Wir sehen, dass durch die Procedur eine so lange dauernde und so vollständige Ausgleichung der Temperatur der Körperoberfläche und des Innern herbeigeführt wird, dass also die wesentlichste Bedingung der Schweisssecretion in so vollständigem Masse erfüllt wird, wie durch kein anderes diaphoretisches Verfahren. Während eines Bades, dessen Temperatur langsam steigt, aber fortwährend höher ist als die im Innern des Körpers gleichzeitig bestehende Temperatur, wird die Temperatur des ganzen Körpers in hohem Grade gesteigert, und zwar theils infolge der Verminderung des Wärmeverlustes, theils infolge der Aufnahme von Wärme durch die Haut. Wollte man dem Badewasser schon im Beginn des Badens eine sehr hohe Temperatur geben oder die Temperatur desselben zu schnell steigern, so würde das Bad nicht so lange ertragen werden, als zu einer beträchtlichen Steigerung der

Körpertemperatur erforderlich ist (vgl. Tab. V, 13. Juni); und aus diesem Grunde kann auch nicht leicht durch ein Dampfbad eine so beträchtliche Steigerung der Temperatur des ganzen Körpers erzielt werden, wie durch ein richtig geleitetes heisses Bad.*) Die Temperatur der Haut übersteigt während des Bades sehr bald die Temperatur des Innern. Wenn unmittelbar nach dem Bade die Einwickelung in wollene Decken vorgenommen wird, so findet, wenn der Körper auch nur sehr kurze Zeit der Luft ausgesetzt war, ein Wärmeverlust statt; derselbe ist um so grösser, je niedriger die Temperatur und je geringer der Wassergehalt der Luft ist; er ist ferner grösser, wenn die zur Einwickelung benutzten Decken, wie es gewöhnlich der Fall war, vorher nicht künstlich erwärmt worden sind, sondern erst durch Mittheilung der Wärme von der Haut aus eine der Temperatur der Haut sich annähernde Temperatur erlangen. Durch diesen Wärmeverlust wird die Temperatur der Haut unter die Temperatur der inneren Organe herabgesetzt, und dem entsprechend vergeht nach dem Beginn der Einwickelung gewöhnlich einige Zeit, ehe die profuse Schweisssecretion beginnt. — Allmälig aber erfolgt wieder eine mehr oder weniger vollständige Ausgleichung der Temperatur. Der ganze Körper besitzt eine Temperatur, welche beträchtlicher ist als diejenige, welche der gleichzeitig bestehenden Intensität der Wärmeproduction entsprechen würde; das Verhältniss der Körpertemperatur zu der Intensität der Wärmeproduction ist dasselbe, wie im Beginn des Schweissstadiums nach einem Fieberanfalle,

---

*) Favre (Recherches sur la composition chimique de la sueur chez l'homme; Archives génér. de méd. 1853, Vol. II.) hat durch Anwendung eines Dampfbades eben so grosse und zuweilen noch grössere Mengen von Schweiss (bis zu 2570 Gm in 1½ Stunden) gewonnen, als in unseren Versuchen secernirt wurden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass Favre einen nicht wassersüchtigen Menschen schwitzen liess, welcher schon seit längerer Zeit häufigen und regelmässig wiederholten diaphoretischen Proceduren sich unterzogen hatte und welcher während des Schwitzens sehr grosse Mengen (etwa 2000 Cc.) Wasser zuführte (p. 16), dass endlich mit grösster Wahrscheinlichkeit vorauszusetzen ist, dass die Massregeln, welche bei diesen Versuchen eine Beimischung von verdichtetem Wasserdampfe zu dem Schweisse verhüten sollten (p. 4), unzureichend waren. Durch die letztere Voraussetzung würde sich am einfachsten die auffallend geringe Concentration des von Favre gewonnenen Schweisses erklären. Eine Wägung der Versuchsperson vor und nach dem Dampfbade, durch welche in sehr einfacher Weise eine annähernde Controle und vielleicht eine genügende Entscheidung dieser Frage erlangt worden wäre, scheint nie vorgenommen worden zu sein. — Ueber den Gewichtsverlust in einem gewöhnlichen Dampfbade vgl. Howard Johnson, Untersuchungen über die Wirkungen des kalten Wassers u. s. w. übersetzt von Scharlau. Stettin 1852.

der mit sehr rapider Krise endigt. Ausserdem besteht eine bedeutende Beschleunigung der Circulation, welche, wie eine einfache Betrachtung zeigen würde, zu der Ausgleichung der Temperatur der verschiedenen Körpertheile beiträgt. Endlich ist in Folge der Umhüllung mit schlechten Wärmeleitern die Wärmeabgabe von der Haut aus auf ein Minimum herabgesetzt. Diese drei Umstände wirken in dem gleichen Sinne und erklären genügend die bedeutende Verminderung der Differenz zwischen der Temperatur der Haut und der Temperatur der inneren Organe, welche während der Einwickelung eintritt.

In diesen Betrachtungen finden einige Massregeln ihre theoretische Begründung, deren Befolgung für die erfolgreiche Anwendung der diaphoretischen Procedur von Wichtigkeit ist. Aus der Beobachtung der Schweisssecretion bei den der Procedur unterworfenen Kranken war die Zweckmässigkeit dieser Massregeln schon empirisch constatirt worden zu einer Zeit, als die vollständige theoretische Begründung derselben noch nicht möglich war.

1. Die Temperatur des Badewassers muss mit dem Thermometer controlirt und allmälig im Laufe einer halben oder ganzen Stunde von 38° C. an so hoch gesteigert werden, als der Kranke es erträgt.

2. Die Einwickelung muss unmittelbar nach dem Bade möglichst schnell ausgeführt werden.

3. Es ist zweckmässig, dem Zimmer, in welchem die Procedur vorgenommen wird, eine möglichst hohe Temperatur zu ertheilen. Künstliche Erwärmung der Decken vor der Einwickelung ist der Schweisssecretion in hohem Grade förderlich.

4. Heisse Getränke, während der Einwickelung genossen, steigern die Schweisssecretion nicht in dem Grade, dass ihre Anwendung die hydragoge Wirkung wesentlich fördern könnte. Der mässige Genuss kalter Getränke während der Einwickelung beeinträchtigt die Diaphorese nicht.[17])

Die hydragoge Wirkung der Diaphorese.

Bei Beginn der Versuche über die Wirkung der Diaphorese gegen den Hydrops war es mir von der grössten Wichtigkeit, einen Massstab zu haben, vermittelst dessen sich mit einiger Genauigkeit feststellen liesse, ob und um wie viel der Hydrops zu- oder abnehme. Das einzige zu Gebote stehende Verfahren war die wiederholte Bestimmung des Körpergewichts.

Das augenblickliche Körpergewicht eines Menschen hängt von sehr verschiedenen Umständen ab. Die Nahrungsaufnahme, die Entleerung von Harn und Fäces bedingen im Laufe eines Tages ausgiebige Schwankungen desselben, die aber freilich gewisse Grenzen nicht übersteigen. Bei erwachsenen, gesunden und regelmässig lebenden Menschen findet ausser den täglichen Schwankungen auch im Laufe längerer Zeit keine Veränderung des Körpergewichts statt. Anders verhält es sich bei Kranken. Bei einigermassen heftigem Fieber erfolgt, so lange dasselbe besteht, eine stetige Abnahme des Körpergewichts, und zwar selbst dann, wenn, wie es bei chronischen fieberhaften Krankheiten zuweilen vorkommt, die Functionen des Verdauungsapparats nur wenig beeinträchtigt sind. Hat dagegen bei einem Menschen, der in Folge lange bestehenden Fiebers in hohem Grade abgemagert ist, das Fieber spontan oder in Folge gewisser therapeutischer Eingriffe beträchtlich nachgelassen oder ganz aufgehört, so beobachtet man, vorausgesetzt, dass die Functionen des Verdauungsapparates nicht in hohem Grade gestört sind, constant eine schnelle Zunahme des Körpergewichts.*) Die wiederholte Bestimmung des Körpergewichts ist daher in sehr vielen Fällen eine werthvolle Controle für den Gang der Krankheit. — Viel bedeutender aber, als alle diese Schwankungen des Körpergewichts sind diejenigen, welche durch Auftreten und Verschwinden oder durch Zu- und Abnahme hydropischer Ergüsse bedingt werden. Zahlreiche Untersuchungen, welche an Kranken angestellt wurden, die an sehr verschiedenartigen Krankheiten litten, haben mich gelehrt, dass schon ein leichtes nur bei genauer Untersuchung bemerkbares Oedem der Beine oft eine wesentliche Steigerung des Körpergewichts herbeiführt. Bei der Besprechung des Verhaltens der Perspiratio insensibilis bei beginnendem Morbus Brightii habe ich einen Fall angeführt, der als Beispiel dienen kann. In Fällen, in welchen es sich darum handelt, aus der Zu- oder Abnahme des Körpergewichts auf Besserung oder Verschlimmerung des Zustandes einen Schluss zu ziehen,**) ist die Beachtung dieses Umstandes von grosser

---

*) Bei einem Kranken z. B., welcher an einem alten Empyem litt und infolge eines mässigen, nur durch Temperaturbestimmung nachweisbaren, aber sehr lange dauernden Fiebers in hohem Grade erschöpft war, stieg, nachdem das Fieber verschwunden war, während das Empyem sich nicht wesentlich verminderte, das Körpergewicht in 34 Tagen von 44,90 auf 53,50 Kgm; die durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme betrug also mehr als ½ Pfund Zollgew.

**) In einer demnächst erscheinenden grösseren Arbeit werde ich über das Verhalten des Körpergewichts bei acuten und chronischen Krankheiten, sowie

Wichtigkeit, und das Uebersehen eines leichten Oedems der Knöchel kann zu falschen Schlüssen und sogar zu diagnostischen Irrthümern führen.*)

Da bei hydropischen Kranken die Zu- oder Abnahme des Hydrops dasjenige Moment ist, welches am meisten auf die Schwankungen des Körpergewichts influirt, so kann die Beobachtung der Veränderungen des Körpergewichts, unter gebührender Berücksichtigung aller eben erwähnten Momente, als Massstab für die Zu- oder Abnahme des Hydrops benutzt werden.

Gewöhnlich wurden die Kranken vor und nach jeder einzelnen diaphoretischen Procedur gewogen. Wenn der Kranke in der Zwischenzeit zwischen beiden Wägungen nichts zu sich genommen und auch weder Harn noch Faeces entleert hatte, so ergab die Differenz des Körpergewichts in directer Weise das Gewicht der in der Zwischenzeit durch Haut und Lungen ausgeschiedenen Stoffe. Nahm der Kranke in der Zwischenzeit etwas zu sich, oder fanden Entleerungen statt, so musste, wenn das Gewicht der Ausscheidung durch Haut und Lungen bestimmt werden sollte, das Gewicht der aufgenommenen oder auf anderem Wege abgegebenen Massen in Rechnung gezogen werden. Die Körperwägungen wurden immer so angestellt, dass der Kranke bis auf das Hemd entkleidet wurde. Da er vor und nach der diaphoretischen Procedur immer in demselben Hemde gewogen wurde, so hatte das Gewicht dieses letzteren auf die Grösse der Differenz keinen Einfluss.

über die Bedeutung der Schwankungen desselben ausführliche Mittheilungen machen. 18)

*) So wurde z. B. bei einem in der Greifswalder Klinik behandelten Kranken die wohlbegründete Diagnose eines Magencarcinoms während einiger Wochen dadurch einigermassen zweifelhaft, dass neben temporärer Besserung des Allgemeinbefindens und namentlich der Functionen des Verdauungsapparats eine wesentliche Zunahme des Körpergewichts sich einstellte; erst die Zunahme des vorhandenen Oedems der unteren Extremitäten machte darauf aufmerksam, dass die Zunahme des Körpergewichts unter diesen Verhältnissen ohne Bedeutung sei, und die Diagnose wurde rehabilitirt. Seit jener Zeit untersuche ich vor jeder Bestimmung des Körpergewichts eines Kranken sehr sorgfältig die unteren Extremitäten, namentlich das Fussgelenk und die Unterschenkel, und bin seitdem vor ähnlichen Täuschungen bewahrt geblieben.

Tabelle I.

Körpergewicht der Kranken Karsten (I. Fall).

Tag 1859	Körpergewicht in Kgm vor dem Bade	Körpergewicht in Kgm nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.	Tag 1859	Körpergewicht in Kgm vor dem Bade	Körpergewicht in Kgm nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.
Juli				Juli			
5.	69,79	69,10	690	23.	66,54	65,92	620
7.a)	68,42	68,35	374	25.c)	66,13	65,13	1000
13.	69,81	69,49	320	27.d)	66,27	65,17	1100
14.	69,67	69,00	670	29.	65,42	64,60	820
15.	68,72	67,92	800	30.e)	65,62	64,70	920
17.b)	68,83	67,83	1000	August			
18.	68,21	67,31	900	7.f)	68,72	67,72	1000
19.	67,47	66,31	1160	8.	67,40	65,70	1700
20.	67,27	66,13	1140	9.	67,26	65,47	1790
21.	66,67	65,28	1390	10.	67,50	?	?
22.	66,70	65,50	1200	18.g)	67,30	?	?

a) Während der Einwickelung 304 Gm Milch getrunken.
b) Hat am 16. Juli geschwitzt, wurde aber nicht gewogen.
c) 24. Juli. Ausgesetzt wegen leichter Störung des Allgemeinbefindens.
d) 26. und 28. Juli ausgesetzt.
e) 31. Juli — 4. August. Ausgesetzt wegen der Menstruation.
f) 5. und 6. August. Nicht gewogen.
g) 11.—17. August. Wegen leichter uraemischer Erscheinungen ausgesetzt. 22. August. Heftige uraemische Erscheinungen.

Tabelle II.

Körpergewicht des Kranken Krüger (II. Fall).

Tag 1859	Körpergewicht in Kgm vor dem Bade	Körpergewicht in Kgm nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.	Tag 1859	Körpergewicht in Kgm vor dem Bade	Körpergewicht in Kgm nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.
Juli				August			
17.	Nicht gewogen			5.b)	66,10	64,72	1380
20.a)	68,25	67,65	450	8.	66,92	65,20	1720
21.	67,68	65,65	2030	9.	66,62	65,00	1620
22.	67,30	66,00	1300	10.	67,10	66,21	890
23.	66,00	64,95	1050	11.	66,45	65,50	950
24.	66,45	64,93	1520	12.	67,50	66,42	1080
26.	66,70	65,23	1470	15.b)	67,47	66,90	570
27.	65,95	64,30	1650	17.	?	67,80	?
28.	65,72	64,33	1390	19.b)	68,75	?	?
29.	66,10	65,55	550				

a) 20. Juli. Zwischen beiden Wägungen 150 Cc. Urin gelassen.
b) Hat am 1., 3., 14. und 21. Aug. geschwitzt, wurde aber nicht gewogen.

Tabelle III.

Körpergewicht des Kranken Gerschmann (III. Fall).

Tag 1859	Körpergewicht in Kgm vor dem Bade	Körpergewicht in Kgm nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.	Tag 1859	Körpergewicht in Kgm vor dem Bade	Körpergewicht in Kgm nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.
Juli				August			
29.a)	72,57	71,57	1400	9.h)	59,50	57,95	2050
30.	72,24	71,50	740	10.	56,70	?	?
August				11.h)	57,80	56,80	1500
2.b)	70,12	68,55c)	1720	12.i)	59,02	58,08	1940
4.d)	67,96	66,96	1693	15.k)	60,10	59,15	1450
6.e)	63,55	61,96	1940	16.k)	60,25	58,55	2200
7.f)	61,60	60,40	1817	17.k)	59,40	58,00	1900
8.g)	61,15	60,24	1710	19.	60,85	?	?

a) Während der Einwickelung 400 Cc. kaltes Wasser getrunken.
b) 31. Juli und 1. Aug. nicht gewogen. Sehr reichlicher Schweiss.
c) 150 Cc. Wasser getrunken.
d) 693 = = = 3. Aug. nicht gewogen, starker Schweiss.
e) 350 = = = 5. Aug. nicht gewogen, starker Schweiss.
f) 617 = = =
g) 800 = = =
h) 500 = = =
i) 1000 = = =
k) 500 = = = Am 14., 18. und 20. Aug. nicht gewogen.

Tabelle IV.

Körpergewicht des Kranken Mentzel (IV. Fall).

Tag 1860	Körpergewicht in Kgm vor dem Bade	Körpergewicht in Kgm nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.	Tag 1860	Körpergewicht in Kgm vor dem Bade	Körpergewicht in Kgm nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.
Februar				März			
29.	85,35	84,35	1000	7.	81,30	80,60	700
März				8.	81,75	80,80	950
1.	85,37	84,30	1070	9.a)	81,05	79,70	1350
2.	85,12	83,75	1370	12.	80,50	79,80	700
3.	84,10	82,80	1300	13.	80,10	78,70	1400
4.	84,10	82,25	1850	15.	79,55	78,60	950
5.	83,25	81,50	1750	16.	78,80	?	?
6.	82,20	81,00	1200				

a) 10. und 11. März. Nicht gewogen. Weniger Schweiss als an den vorhergehenden Tagen.

Tabelle V.

Körpergewicht des Kranken Heller (VI. Fall).

Tag 1860	Körpergewicht in Pfd u. Loth[a]) vor dem Bade	Körpergewicht in Pfd u. Loth[a]) nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.	Tag 1860	Körpergewicht in Pfd u. Loth vor dem Bade	Körpergewicht in Pfd u. Loth nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.
Mai	Pf. Lth.	Pf. Lth.		Juli	Pf. Lth.	Pf. Lth.	
23.	131 24	131 2	344	1.	116 8	112 12	1938
24.	?	?	500	2.	?	112 16	?
26.	131 1	129 8	891	3.	114 4	112 8	938
27.	130 —	128 20	688	4.	115 22	113 12	1156
28.[b])	128 —	126 20	688	5.	115 8	112 10	1469
29.	128 16	127 12	563	6.	114 20	112 28	875
30.	128 16	127 —	750	7.	116 16	113 28	1313
31.	128 16	127 26	344	8.	117 8	113 8	2000
Juni				9.	115 24	112 24	1500
1.[c])	128 16	125 16	1500	10.	114 28	112 12	1250
2.	126 24	124 —	1375	11.	116 —	113 16	1250
3.[b])	126 8	125 12	438	12.[h])	117 20	113 —	?
4.[d])	125 28	123 —	1438	13.	118 24	115 —	1875
5.	124 24	121 16	1625	14.	119 —	116 4	1438
6.	124 —	121 —	1500	15.	119 —	116 4	1438
7.	123 —	120 8	1375	16.	120 —	116 4	1938
8.	123 8	121 —	1125	17.	121 24	119 —	1375
9.	122 8	118 24	1750	18.	122 –	118 12	1813
10.	121 —	117 8	1875	19.	121 —	118 16	1250
11.	120 8	117 24	1250	20.	123 —	120 —	1500
12.	119 8	115 8	2000	21.	121 16	120 —	750
13.[e])	117 24	115 24	1000	22.	124 16	120 8	2125
14.[f])	117 16	114 24	1580	23.	124 4	121 24	1188
15.	117 —	113 24	1625	24.[i])	123 24	122 —	875
16.	117 28	114 28	1500	25.	123 20	120 16	1563
17.	117 8	114 8	1500	26.	122 28	121 —	938
18.	118 8	114 8	2000	27.	123 8	121 8	1000
19.	116 —	112 12	1813	28.	124 8	123 8	500
20.[g])	116 16	112 4	2388	29.	124 12	123 4	625
21.	115 24	111 24	2000	30.	126 —	123 —	1500
22.	115 8	111 —	2125	31.	125 —	123 8	875
23.	114 24	111 24	1500	August			
24.	115 16	110 16	2500	1.	125 8	123 16	875
25.	113 12	109 —	2188	2.	126 —	123 12	1313
26.	114 24	110 20	2063	3.	125 16	122 24	1375
27.	115 6	112 16	1344	4.	125 —	123 20	688
28.	115 16	112 8	1625	5.	126 16	125 16	500
29.	116 30	113 —	1969	6.	127 —	125 —	1000
30.[h])	118 12	113 20	?	7.	126 8	123 20	1313
				8.	126 —	123 20	1188

a) 1 Pfund = 500 Gm, 1 Loth = 1/32 Pfd. = 15,625 Gm.
b) 28.—31. Mai. Badewasser nicht heiss genug.
c) 1.—2. Juni. Badewasser bis 42° C. erwärmt.
d) 4.—12. Juni. Temperatur des Badewassers bis auf 41—42°,5 C. gesteigert.
e) Bad schon im Beginn zu heiss, wurde nur 5 Minuten lang ertragen. Einwickelung von 3 Stunden Dauer.
f) Während der Einwickelung 205 Cc. Wasser getrunken.
g) 200 Gm Bouillon getrunken.
h) Zwischen beiden Wägungen eine reichliche Stuhlentleerung.
i) Von 24. Juli an Temperatur des Badewassers nur bis gegen 40° C. gesteigert.

Tabelle VI.

Körpergewicht des Kranken Graser (VII. Fall).

Tag 1860	Körpergewicht in Pfd u. Loth vor dem Bade	Körpergewicht in Pfd u. Loth nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.	Tag 1860	Körpergewicht in Pfd u. Loth vor dem Bade	Körpergewicht in Pfd u. Loth nach der Einwickelung	Ausscheidung durch Haut und Lungen in Gm.
Juli	Pf. Lth.	Pf. Lth.		Juli	Pf. Lth.	Pf. Lth.	
9.[a])	116 24	115 —	?	30.[h])	117 28	116 8	1413
10.	116 4	115 16	313	31.[h])	115 28	115 —	1038
11.[b])	117 24	116 28	438	August			
12.	118 24	117 24	500	1.[i])	115 12	115 6	694
13.	118 20	117 —	813	2.[k])	117 14	114 20	1406
14.	117 12	116 8	563	3.[e])	116 4	114 6	1169
15.	118 8	116 22	781	4.[e])	115 18	113 18	1200
16.	118 8	116 24	750	5.[e])	113 —	111 —	1200
17.	119 28	118 16	688	6.[e])	113 8	111 8	1200
18.	118 8	116 8	1000	7.[e])	113 10	112 4	794[k])
19.	116 16	115 —	750	8.[l])	113 8	111 20	1213
20.	116 28	115 —	938	9.[l])	114 8	112 4	1463
21.	118 —	116 —	1000	10.[l])	113 16	112 —	1150
22.	117 20	115 24	938	11.[l])	113 20	112 —	1213
23.	118 8	116 6	1031	12.[l])	113 25	111 24	1416
24.[c])	117 10	116 12	1038	13.	114 12	112 16	938
25.[d])	118 8	116 28	1188	14.[e])	114 24	112 28	1138
26.[d])	119 24	118 —	1375	15.[e])	114 28	113 —	1138
27.[e])	119 25	117 24	1216	16.[m])	114 16	112 8	1425
29.[f])	118 28	118 —	438				

a) Bad nur bis 39° C. Einwickelung von nur 1½ Stunden. Zwischen beiden Wägungen hat der Kranke Bouillon getrunken und Stuhlgang gehabt.

b) Seit dem 11. Juli Bad von ¾—1 Stunde, dessen Temperatur allmählich über 41° C. gesteigert wird. Einwickelung von 2 Stunden.

c) 600 Gm heissen Chamillenthee getrunken.

d) 500 Gm Chamillenthee.

e) 200 Cc. kaltes Wasser.

f) 28. Juli. Ausgesetzt wegen starker Kopfschmerzen.

g) 400 Gm heisser Chamillenthee mit diaphoretischer Mixtur.

h) 600 Gm Thee mit diaphor. Mixtur.

i) Das Badezimmer geheizt, die Decken vor der Einwickelung erwärmt. So auch an den folg. Tagen.

k) Temperatur des Bades über 41° nicht mehr ertragen.

l) 400 Cc. kaltes Wasser.

m) 300 Cc. kaltes Wasser. Seit dem 17. August wegen sehr heftiger Conjunctivitis ausgesetzt.

Die Grösse des Gewichtsverlustes, welche bei einer einzelnen Procedur stattfand, war, wie aus den Tabellen hervorgeht, sehr verschieden. Bei einem Kranken z. B. (Tab. V) schwankte die während einer einzelnen Procedur stattfindende Ausscheidung durch Haut und

Lungen zwischen 344 und 2500 Gm., betrug also im Minimum $^1/_{184}$, im Maximum $^1/_{23}$ des Körpergewichts. Es wurde bereits im Früheren darauf aufmerksam gemacht, dass die geringeren Gewichtsverluste häufiger im Beginn der diaphoretischen Behandlung, die stärkeren erst dann vorkamen, wenn die diaphoretische Procedur oft wiederholt worden war. — Um zu untersuchen, wie weit der Gewichtsverlust während des Bades und wie weit derselbe während der Einwickelung stattfinde, wurde mehrere Male nach dem Bade und vor der Einwickelung eine Bestimmung des Körpergewichts vorgenommen: der Gewichtsverlust während des Bades betrug bei dem Kranken Krüger (Tab. II) am 11. August 250 Gm., am 12. August 300 Gm., bei Gerschmann am 10. August 200 Gm.

Die Betrachtung der Tabellen zeigt, dass die Abnahme des Körpergewichts, welche durch reichliches Schwitzen herbeigeführt wurde, meist nur von kurzer Dauer war, und dass gewöhnlich bis zum folgenden Tage wiederum eine wesentliche Zunahme stattgefunden hatte. Diese in der Zwischenzeit zwischen je zwei Proceduren erfolgende Zunahme des Körpergewichtes erklärt sich hauptsächlich aus dem Umstande, dass die der diaphoretischen Procedur unterworfenen Kranken stärkeren Durst hatten und mehr Flüssigkeit zu sich nahmen als früher, während gleichzeitig die Urinsecretion nicht in dem der Menge des Getränks entsprechenden Verhältnisse vermehrt wurde. Es wurde also die Quantität der Flüssigkeit, welche während einer Procedur dem Blute entzogen worden war, nur zum Theil durch Resorption des hydropischen Ergusses wiederersetzt; ein anderer Theil musste durch vermehrte Zufuhr von aussen neben gleichzeitiger relativer Verminderung anderer Ausscheidungen und möglicherweise auch durch Verminderung der Ausscheidung durch Haut und Lungen in der Zwischenzeit wieder ersetzt werden. Nur selten wurde die Zunahme des Körpergewichts in der Zwischenzeit vermisst oder sogar eine Abnahme beobachtet (Tab. III, 7. und 10. August: Tab. V, 28. Mai). — In der Mehrzahl der Fälle betrug die in der Zwischenzeit stattfindende Zunahme weniger als die während der Procedur erfolgte Abnahme: es fand also gewöhnlich, wenn wir das in gleichen Tageszeiten beobachtete Körpergewicht berücksichtigen, eine stetige Abnahme desselben statt. — In manchen Fällen jedoch, selbst wenn während der Procedur das Körpergewicht eine sehr beträchtliche Abnahme erlitten hatte, war die darauf folgende Zunahme bedeutender als die Abnahme, so dass das Körpergewicht von einem Tage zum andern gestiegen war. Wenn dieser Umstand nur vereinzelt stattfand, so erklärte er sich zum grossen Theil aus

den Schwankungen, welche die Quantität der aufgenommenen Nahrung, des entleerten Harns und der entleerten Faeces bedingten, und es bestand dann häufig dennoch eine stetige Abnahme des Hydrops (vgl. z. B. Tab. I, 10. August; Tab. II, 24. Juli; Tab. V, 16., 18. und 20. Juni). — In mehreren Fällen aber betrug während längerer Zeit die Zunahme mehr als die Abnahme, und dieser Umstand konnte auf zwei wesentlich verschiedenen Ursachen beruhen: Zuweilen fand unzweifelhaft trotz der diaphoretischen Behandlung eine Zunahme des Hydrops statt (Tab. II, 28. Juli bis 19. August; Tab. VI, 9. bis 27. Juli). Bei dem Kranken Graser (Tab. VI) war diese Zunahme im Vergleich mit dem rapiden Wachsen des Hydrops vor der Einleitung der Diaphorese so unbeträchtlich, dass auch während dieser Zeit die Anwendung der Diaphorese sich von sehr günstigem Einfluss zeigte; die später erzielte Abnahme beweist, dass bei consequenter Durchführung des diaphoretischen Verfahrens dennoch schliesslich verhältnissmässig günstige Resultate sich ergeben können, und es wäre sehr wohl möglich, dass auch bei dem Kranken Krüger (Tab. II) ein wesentlich günstigeres Resultat erreicht worden wäre, wenn die diaphoretische Procedur mit weniger Unterbrechungen hätte fortgesetzt werden können. — Bei zwei der behandelten Kranken hatte die trotz der Fortsetzung der Diaphorese stattfindende Zunahme des Körpergewichts augenscheinlich eine andere Ursache (Tab. III, 10. August ff.; Tab. V, 25. Juni ff.). Es wurde nämlich in diesen Fällen mit Sicherheit constatirt, dass der infolge der Diaphorese verschwundene Hydrops nicht wiederkehrte, und es musste daher die Zunahme des Körpergewichts nothwendig von einer Zunahme der Gewebe des Körpers abgeleitet werden. Bei diesen beiden Kranken hatte sich aber auch das Allgemeinbefinden, der Appetit und die Verdauung, seitdem der Hydrops beseitigt war, so auffallend gebessert, dass die Zunahme des Körpergewichts nicht überraschen konnte. — Die Gesammtabnahme des Körpergewichts, welche durch Anwendung der Diaphorese erzielt wurde, war in den verschiedenen Fällen sehr verschieden. Die Zeit, innerhalb welcher die Abnahme erfolgte, zeigte sich zum kleineren Theil von der grösseren oder geringeren Consequenz, mit welcher die Procedur durchgeführt wurde, zum grösseren Theil von individuellen Verhältnissen abhängig. Der Kranke Gerschmann verlor in 13 Tagen 16,07 Kgm (= 32 Pfd Z. G.), mithin mehr als $^1/_5$, der Kranke Heller in 34 Tagen 11,38 Kgm (= 22$^2/_3$ Pfd), mithin mehr als $^1/_6$, der Kranke Menzel in 17 Tagen 6,52 Kgm (= 13 Pfd), also $^1/_{13}$, die Kranke Karsten in 17 Tagen (13. bis 29. Juli) 5,21 Kgm (= 10$^1/_2$ Pfd), mithin $^1/_{13}$

des Körpergewichts. Bei den beiden anderen Kranken war die Abnahme geringer.

Fassen wir diese Erfahrungen zusammen, so kommen wir zu dem Schlusse, dass durch das richtig geleitete heisse Bad mit nachfolgender Einwickelung in vielen Fällen von chronischem Morbus Brightii eine schnelle Abnahme oder Beseitigung des Hydrops erzielt werden kann.

Die Ausscheidung des Harns und der Harnbestandtheile während der Anwendung der Diaphorese.

Wenn es sich darum handelt, den Werth einer therapeutischen Methode festzustellen, welche bei einer Erkrankung der Nieren angewandt wird, so lässt sich erwarten, dass die Untersuchung des Harns und der Harnbestandtheile die wichtigsten Kriterien liefern werde. Ich habe in den beobachteten Fällen die Quantität und das specifische Gewicht des Harns und ausserdem möglichst oft den Gehalt an Eiweiss, Harnstoff und Chlor bestimmt.

Zur Bestimmung der Quantität des Harns wurde die 24stündige Menge gesammelt und in einem mit einer Theilung von 10 zu 10 Cc. versehenen Masscylinder gemessen. Wenn beim Stuhlgange oder infolge anderer Umstände ein Verlust stattgefunden hatte, so ist dies immer besonders vermerkt worden. — Das spec. Gewicht des Harns wurde, nachdem die ganze 24stündige Menge gemischt worden war, vermittelst einer Araeometerspindel bestimmt, deren Angaben mit den Resultaten, welche die Bestimmung vermittelst des Pyknometers ergab, verglichen worden waren. — Die quantitative Bestimmung des Eiweissgehaltes wurde, wenn nicht ausdrücklich etwas Anderes angegeben ist, nach der Scherer'schen Methode ausgeführt. Das Eiweiss aus 50—100 Cc. vorher filtrirten Harns wurde durch Erwärmen unter sorgfältigem Umrühren coagulirt; ein Zusatz von Essigsäure wurde nur dann angewandt, wenn der Harn nicht deutlich sauer reagirte, oder wenn die Gerinnung des Eiweisses ohne denselben nicht in Flocken erfolgte. Das Coagulum wurde auf vorher bei 120° getrocknetem und gewogenem Filter gesammelt; ein Theil des Filtrats wurde nach dem Versetzen mit Essigsäure durch Zusatz von Kaliumeisencyanür geprüft; in keinem Falle zeigte sich eine Spur von Trübung. Das Eiweisscoagulum wurde wiederholt mit heissem Wasser und nachher mit Alkohol ausgezogen, das Filter mit dem Eiweiss bei 120° getrocknet, über Schwefelsäure erkalten lassen und gewogen; das Resultat der Wägung galt erst dann als richtig, wenn nach wiederholtem Trocknen bei 120° und Erkalten über Schwefelsäure kein Gewichtsverlust mehr stattgefunden hatte. Endlich wurde das Filter mit dem Eiweiss verbrannt und das Gewicht der Asche (unter Berücksichtigung der Asche des Filtrum) abgezogen. — Die Quantität des Chlor, als Chlornatrium berechnet, wurde anfangs durch Titriren mit der Liebig'schen Quecksilberlösung, in

der späteren Zeit nach der von Mohr angegebenen Methode durch Titriren mit Silberlösung bestimmt. Da der Titre der benutzten Lösungen durch Chlornatriumlösungen von bekanntem Gehalt festgestellt und die Resultate darnach berechnet wurden, so sind die mitgetheilten Zahlen untereinander vergleichbar und von den durch ungenauen Titre herbeigeführten Fehlern frei. Der Harnstoffgehalt wurde mit einer Liebig'schen Quecksilberlösung bestimmt, die mit verschiedenen Harnstofflösungen von bekanntem Gehalt geprüft worden war. Nach den Resultaten der gleichzeitigen Bestimmung des Chlornatriumgehalts wurde die wegen des Chlorgehalts erforderliche Correction angebracht. Die mitgetheilten Zahlen geben die corrigirten Werthe.

Tabelle VII.

Harnausscheidung bei der Kranken Karsten (I. Fall).

Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
Juni				Juni			
12.[a]	0	1320	—	29.	0	1270	1,014
13.	0	1175	—	30.	0	1405	—
14.	0	1202	—	Juli			
15.	0	1180	—	1.	0	1545	—
16.[b]	0	1220	—	2.	0	1305	1,015
17.	0	1162	—	3.	0	1700	1,016
18.	0	1750	—	4.	0	1360	1,014
19.[c]	0	1370	—	5.	0	1405	1,014
20.	0	1945	—	6.	690	1700	1,014
21.	0	1395	—	7.	0	1272	1,013
22.	0	1430	—	8.	374	1415	1,013
23.	0	1520	—	9.	0	1515	1,015
24.	0	1350[d]	—	10.	0	1565	—
25.	0	1340[d]	1,015	11.	0	1380	1,014
26.	0	1110	—	12.	0	1560[e]	1.014
27.	0	1620	—	13.	0	1580[e]	1,013

a) Der Harn wurde gesammelt von 2 Uhr Nachmittags des vorhergehenden bis zu derselben Zeit des in der 1. Rubrik verzeichneten Tages. — Die Rubrik „Wirkung der Diaphorese" entspricht der letzten Columne in Tab. I und bezieht sich auf die diaphoretische Procedur, welche innerhalb der 24 Stunden stattfand, von welchen der Harn gesammelt wurde. Ein 0 bedeutet, dass in den betreffenden 24 Stunden die Procedur nicht angewandt wurde, ein ?, dass die Abnahme des Körpergewichts während der Procedur nicht bestimmt wurde.

b) Vom 16.—22. Juni. Acet. scillit. Unc. 1 auf Unc. 7, 2stündl. 1 Essl.

c) Am 19. Eintritt der Menstruation.

d) Darin am:

	24.	25. Juni	
Harnstoff	16,06	16,08 Gm.	Leichte uraemische Erscheinungen.
Chlornatrium	16,50	12,70 =	

e) Darin am:

	12.	13.	14.	15.	16.	17.	19. Juli
Harnstoff	17,78	15,17	16,32	16,05	16,38	19,58	17,80 Gm.
Chlornatrium	10,90	14,85	14,39	10,92	18,60	23,81	25,34 =
Eiweiss	12,31	12,12	13,79	11,15	10,64	11,45	12,06 =

Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
Juli				August			
14.	320	1754[e]	1,015	5.	0	2060	1,013
15.	670	1655[e]	1,012	6.	?	1880	1,014
16.	800	1590[e]	1,014	7.	?	2020	1,012
17.	?	1920[e]	1,014	8.	1000	1680	—
18.	1000	1720	1,013	9.	1700	1500	1,014
19.	900	2094[e]	1,014	10.	1900	1490	1,015
20.	1160	1735	1,014	11.[k]	?	—	—
21.	1140	1800	1,014	12.[l]	0	1610	1,013
22.[f]	1390	1760	1,014	13.	0	1440	1,012
23.	1200	1395	1,013	14.	0	1570[m]	1,013
24.	620	1525	1,014	15.[n]	0	1670	1,013
25.	0	1060	1,014	16.[n]	0	1730	1,013
26.	1000	1260	1,014	17.[n]	0	1484	1,013
27.	0	1150	1,013	18.[n]	0	1785	1,013
28.	1100	1290	1,014	19.	?	1363	1,013
29.	0	1660	1,013	20.	?	1476	1,013
30.	820	1650	1,014	21.	?	1375	1,014
31.[g]	920	—	—	22.	0	1606[o]	1,013
August				23.[p]	0	1708	1,013
1.	0	1550[h]	1,013	25.[q]	0	1785	1,009
2.	0	1970[h]	1,013	26.[r]	0	1850	1,010
3.	0	1870	1,012	27.	0	1560[s]	1,009
4.	0	2010[i]	1,013				

f) Seit dem 22. Juli wurden gewöhnlich nach dem Schwitzen 440 Cc. Wasser getrunken. Sonst dieselbe Diät wie früher.

g) Eintritt der Menstruation.

h) Urin durch Menstrualblut gefärbt; am Boden geronnenes Blut.

i) Urin noch immer wie früher blass, sauer reagirend; das Sediment enthält reichliche, meist körnige und dunkle Exsudatcylinder.

k) Kopfschmerzen, Erbrechen, Durchfall.

l) Leichte uraemische Erscheinungen.

m) Darin: Harnstoff 14,59 Gm, Chlornatrium 17,90, Eiweiss 11,31 Gm.

n) 15.—18. Aug. Von Zeit zu Zeit leichte uraemische Erscheinungen.

o) Darin: Harnstoff 13,65, Chlornatrium 13,17, Eiweiss 12,56 Gm.

p) Schwerer uraemischer Anfall. In den den eklamptischen Anfällen unmittelbar vorhergehenden 12 Stunden wurden entleert: Harnstoff 14,86 Gm, Chlornatrium 13,32 Gm, Eiweiss 10,28 Gm. Die verzeichneten 1708 Cc. Urin wurden vom 22. Nachm. 2 Uhr bis zum 23. Morgens 2 Uhr gesammelt. Der Harn zeigte dieselbe Beschaffenheit wie früher, die Reaction war sauer, das Sediment enthielt viele Exsudatcylinder. Während der Anfälle konnte der Harn nicht gesammelt werden.

q) Der Harn von 23 Stunden enthielt: Harnstoff 13,21 Gm., Chlornatrium 6,43 Gm., Eiweiss 8,35 Gm. Die 1787 Cc. wurden vom 24. Nachmittags 3 Uhr bis zum 25. Nachmittags 2 Uhr gesammelt. Eine geringe Menge ging verloren.

r) Eintritt der Menstruation. Urin durch Menstrualblut gefärbt. Darin: Chlornatrium 11,47 Gm.

s) Bluthaltig. Darin: Harnstoff 12,19, Chlornatrium 9,05 Gm.

Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
August				October			
28.	0	880 t)	1,014	26.	?	1150	1,013
29.	0	1130 u)	1,012	27.	?	1540	1,014
30.	0	1390	1,012	28.	0	910	1,016
31.	0	1360	1,012	29.	0	1970	—
Sept.				30.	0	1150	1,015
1.	0	2060	1,012	31.	0	1060	1,016
2.	0	1360	1,012	November			
3.	0	1950	1,009	1. w)	0	—	—
October				2.	0	—	—
16.	0	1225	—	3.	0	1660	—
17.	0	1230	1,010	4.	0	1260	—
18. v)	0	1300	1,010	5.	0	1070	1,012
19.	0	1030	1,013	6. x)	0	1190	1,014
20.	0	1090	1,014	7.	0	910	—
21.	0	1150	1,014	8.	0	930	1,015
22.	0	1220	1,013	9.	0	890	1,015
23.	0	1030	1,014	10.	0	1130	—
24.	0	1150	1,012	11.	0	1260	1,015
25.	?	1320	1,012				

t) Eine beträchtliche Menge in Folge des Durchfalls verschüttet.

u) Vollständig gesammelt, nicht mehr bluthaltig.

v) Acet scillit. Unc. 1 auf Unc. 6, 2stündl. 1 Essl.

w) Schwerer uraemischer Anfall. Harn nicht vollständig gesammelt. Sehr reichliches Sediment mit zum Theil hyalinen, zum Theil körnigen, zum Theil mit degenerirten Epithelien besetzten Exsudatcylindern.

x) Dauernder somnolenter Zustand.

Tabelle VIII.

Harnausscheidung bei dem Kranken Krüger (II. Fall).

Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
Juli				Juli			
4. a)	0	1220	1,012	8.	0	1470	1,012
5.	0	1315	1,011	9.	0	1235 b)	1,013
6.	0	1440	1,012	10.	0	1595 c)	1,012
7.	0	1775	1,012				

a) Bis zum 1. August wurde der Harn von 11½ Uhr Vormittags des vorhergehenden bis zu derselben Zeit des in der 1. Rubrik verzeichneten Tages gesammelt.

b) Darin: Harnstoff 13,96, Chlornatrium 11,61, Eiweiss 9,99 Gm.

c) 〃 〃 17,23, 〃 16,27 Gm. Mittags ein leichter uraemischer (?) Anfall.

Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
Juli				August			
11.	0	1230 d)	1,012	1.	0	1340	1,014
12. e)	0	1560	1,012	3.	?	1620 g)	1,013
13. e)	0	1146	1,013	4. h)	?	1140	1,011
14.	0	1335	1,012	5.	0	1065	1,011
15. f)	0	1530	1,011	6.	1380	1115	1,012
16.	0	1480	1,012	7.	0	1180	1,011
17.	0	1247	1,011	8.	0	1240	1,011
18.	?	1080	1,012	9.	1720	1320	1,010
19.	0	1240	1,011	10.	1620	1375	1,011
20.	0	1225	1,011	11.	890	1090	1,013
21.	450	1450	1,011	12.	950	990	1,013
22.	2030	995	1,012	13.	1080	1280	1,011
23.	1300	1260	1,011	14.	0	1005	1,010
24.	1050	1060	1,012	15.	?	1265 i)	1,012
25.	1520	1050	1,013	16. k)	570	1227	1,012
26.	0	1010	1,012	17.	0	1136	1,012
27.	1470	1300	1,012	18.	?	1126 l)	1,011
28.	1650	1080	1,012	19.	0	1195 m)	1,011
29.	1390	1380	1,011	20.	?	1147 n)	1,012
30.	550	1315	1,012	21.	0	1105	1,012
31.	0	1220	1,013	22.	0	924	1,013
				23.	0	1006	1,013

d) Darin: Harnstoff 12,18, Chlornatrium 10,21, Eiweiss 11,16 Gm. Mittags ein leichter uraemischer (?) Anfall.

e) Leichter uraemischer (?) Anfall.

f) 15.—17. Juli. Succ. Sambuc. inspiss. täglich 1—2 Unzen.

g) Urinmenge vom 1. August Vormittags 11½ Uhr bis zum 3. August Morgens 7 Uhr.

h) Seit dem 3. August wurde der Harn von Morgens 7 Uhr des vorhergehenden bis zu derselben Zeit des verzeichneten Tages gesammelt.

i) Darin: Harnstoff 11,01, Chlornatrium 7,59, Eiweiss 6,87 Gm.

k) Vom 16.—22. tägl. Acet. scillit. Unc. ½ in Saturation.

l) Urin auffallend hellgelb, schwach sauer, zwiebelartig riechend, nach der Coagulation des Eiweiss sehr schwer filtrirbar. Darin Eiweiss (nach Berzelius bestimmt) 7,72 Gm.

m) Urin von derselben Beschaffenheit. Darin Eiweiss (nach Scherer bestimmt) 6,01 Gm.

n) Urin gelb, neutral, von eigenthümlichem Geruche. Darin Eiweiss (nach Berzelius bestimmt) 8,07 Gm.

Tabelle IX.
Harnausscheidung bei dem Kranken Gerschmann (III. Fall).

Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1859	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
Juli				August			
17.	0	883 a)	1,014	5.	1693	2680	1,013
18.	0	885	1,013	6.	?	2570	1,013
19.	0	1100	—	7.	1940	2380	1.014
20.	0	1525	1,013	8.	1817	2540	1,012
21.	0	1385	1,014	9.	1710	2560	1,015
22.	0	1255	1,013	10.	2050	1280	1,015
23.	0	1295	1,012	11.	?	1950	1,016
24.	0	950	1,012	12.	1500	1765	1,017
25.	0	1230	1,013	13.	1940	2120	1,016
26.	0	1125	1,012	14.	0	1345	1,015
27.	0	1200	1,012	15.	?	2050	1,015
28. b)	0	1325	1,011	16.	1450	2255 c)	1,016
29.	0	2620	1,012	17.	2220	2118	1,016
30.	1400	1280	1,012	18.	1900	2305	1,015
31.	740	2415	1,013	19.	?	2050 d)	1,016
August				20.	?	2446	1,016
1.	?	2570	1,013	21.	?	2155	1,014
2.	?	2595	1,014	22.	0	2340 e)	1,011
3.	1720	2460	1,014	23.	0	1956	1,016
4.	?	2720	1,013				

a) Der Harn wurde gesammelt von Morgens 7 Uhr des vorhergehenden bis zu der entsprechenden Zeit des verzeichneten Tages. Sehr bedeutender Eiweissgehalt des Harns.

b) Trinkt seit dem 28. Juli weit mehr Wasser als früher.

c) Darin: Harnstoff 26,51, Chlornatrium 26,38, Eiweiss 8,23 Gm.

d) Darin: Eiweiss 5,86 Gm.

e) Darin: Eiweiss (nach Scherer bestimmt) 7,25 Gm. Dasselbe (nach Berzelius bestimmt) 7,46 Gm.

Tabelle X.
Harnausscheidung bei dem Kranken Mentzel (IV. Fall).

Tag 1860	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1860	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
Februar				Februar			
19.	0	1670 a)	1,014	25.	0	1953	1,014
20.	0	—	—	26.	0	2065 b)	1,015
21.	0	1770	1,014	27.	0	2040	1,014
22.	0	1870	1,014	28.	0	1760	1,014
23.	0	1553	1,014	29.	1000	1690	1,014
24.	0	1700	1,013				

a) Harn gesammelt von $5^3/_4$ Uhr Abends des vorhergehenden bis zu der entsprechenden Zeit des verzeichneten Tages. Farbe des Harns blassgelb. Reaction sauer.

b) Darin: Harnstoff 26,23, Chlornatrium 8,67, Eiweiss 26,31 Gm.

Tag 1860	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1860	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
März				März			
1.	1070	1950	1,014	9.	1350	2215	1,015
2.	1370	2150	1,014	10.	?	2275	1,015
3.	1300	2050	1,014	11.	?	—	—
4.	1850	2055	1,013	12.	700	—	—
5.	1750	2300	1,014	13.	1400	1715	1,014
6.	1200	2250	1,014	14.	0	1610	1,014
7.	700	2310	1,014	15.	950	1760	1,013
8.	950	2385	1,013				

Tabelle XI.

Harnausscheidung bei dem Kranken Heller (VI. Fall).

Tag 1860	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1860	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24 stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
Juni				August			
26.[a])	2063	860	1,022	2.	1313	1100	1,022
27.	1344	820	1,020	3.	1375	1480	1,022
30.[b])	?	1215	1,020	4.	688	1195	1,024
Juli				5.	500	1220	1,023
1.	1938	1010	1,021	6.	1000	1390	1,020
2.	?	665	1,020	7.	1313	1180	1,022
3.	938	620	1,022	8.	1188	1260	2,022
4.	1156	850	1,021	September			
5.	1469	935	1,022	9.[d])	250	1840	1,017
6.	875	930	1,022	24.	250	1560	1,022
7.[c])	1313	795	1,020	1861			
8.	2000	820	1,021	Februar			
26.	938	1630	1,023	14.	0	1715[e])	1,019
29.	625	1175	1,021	März			
30.	1500	1280	1,023	22.	0	2530[f])	1,018
31.	875	1500	1,022	April			
August				3.	0	1910[g])	1,020
1.	875	1345	1,022	6.	0	2215[h])	1,019

a) Farbe des Harns gelbroth, Reaction sauer. Mässiger Eiweissgehalt.

b) Der Kranke trinkt möglichst wenig Wasser; doch nöthigt ihn der heftige Durst, immer noch mehr Wasser zu sich zu nehmen, als vor Beginn der Diaphorese.

c) Harn von gelbrother Farbe. Eiweissgehalt zeigt keine deutliche Veränderung. Im Sediment viele mit Fetttröpfchen besetzte Exsudatcylinder. Der Harn, wiederholt auf Zucker untersucht, lässt keine Spur davon erkennen.

d) Die Diaphorese nur in sehr gelindem Grade fortgesetzt.

e) Urin von 22 Stunden. Darin: Harnstoff 29,50 Gm.

f) Darin: Harnstoff 31,13, Chlornatrium 27,77 Gm. Patient nahm zu dieser Zeit morgens nüchtern eine Lösung von Natr. sulfuric. Natr. chlorat. und Natr. bicarb. (vgl. Krankengeschichte VI.); später wurde diese Lösung nicht mehr genommen.

g) Darin: Harnstoff 31,01, Chlornatrium 21,01 Gm.

h) Darin: Harnstoff 27,70, Chlornatrium 17,69 Gm. Am 3. und 6. April wurde die Harnstoffbestimmung nach dem Ausfällen des Chlor durch salpetersaures Silberoxyd vorgenommen. Eiweissgehalt nicht merklich verändert.

Tabelle XII.

Harnausscheidung bei dem Kranken Graser (VII. Fall).

Tag 1860	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht	Tag 1860	Wirkung d. Diaphorese in Gm.	24stünd. Harnmenge in Cc.	Specifisches Gewicht
Juli				August			
3.	0	1570 a)	1,010	11. b)	1213	1560	1,014
4.	0	1735	1,010	12.	1416	1380	1,017
5.	0	1905	1,009	13.	1938	1450	1,016
6.	0	2065	1,009	14.	1138	1660	1,014
7.	0	1895	1,008	15.	1138	1335	1,011
8.	0	1715	1,010	16.	1425	1395	1,012
9.	?	1845	1,010	17.	0	1310	1,014
10.	313	1700	1,011	18.	0	1285	1,013
11.	438	1380	1,012	19.	0	1535	1,014
12.	500	1435	1,012	20.	0	1625	1,012
13.	813	1560	1,011	21.	0	1460	1,011
14.	563	1615	1,012	22.	0	1320	1,013
15.	781	1340	1,012	23.	0	1675	1,010
16.	750	1670	1,011	24.	0	1150	1,013

a) Farbe hellgelb. Reaction sauer.

b) Während der übersprungenen Zeit schwankte die Harnmenge zwischen 1145 und 1870 Cc., das specifische Gewicht zwischen 1,010 und 1,016.

Die Betrachtung der vorstehenden Tabellen ergibt zunächst das auffallende Resultat, dass in den meisten Fällen durch reichliche Diaphorese die Quantität des ausgeschiedenen Harns nicht wesentlich vermindert wird. In zwei Fällen (Tab. IX und X) könnte es sogar scheinen, als ob in Folge der Diaphorese eine reichlichere Harnausscheidung erfolgt sei. Da aber bei dem einen dieser Kranken (Tabelle IX) schon einen Tag vor dem Beginn der diaphoretischen Procedur die Harnausscheidung sehr reichlich geworden war, und da in den vier anderen Fällen ein ähnliches Verhalten nicht beobachtet wurde, so erscheint die Voraussetzung eines Causalzusammenhanges nicht gerechtfertigt. In einem Falle (Tab. XI) fand, während die diaphoretische Procedur täglich wiederholt wurde, während längerer Zeit eine wesentlich geringere Harnausscheidung statt als vor der Einleitung der Diaphorese; doch war in diesem Falle der Kranke, der mit grossem Interesse sein Körpergewicht controlirte und gefunden zu haben glaubte, dass er morgens vor dem Bade um so schwerer sei, je mehr Wasser er am Tage vorher getrunken habe, selbstständig dazu gekommen, die Wasserzufuhr nach Möglichkeit zu beschränken; als er später allmählich sich überzeugte, dass trotz der Zunahme des Körpergewichts der Hydrops nicht wiederkehrte, hielt

er es nicht mehr für nöthig, sich diesen Zwang aufzulegen, und mit der vermehrten Wasserzufuhr nahm auch die Urinmenge wieder zu. Wir kommen daher zu dem Schlusse, dass ein deutlicher Einfluss der Diaphorese auf die Quantität der Harnausscheidung nicht nachzuweisen ist, vorausgesetzt, dass die Kranken im Genusse flüssiger Nahrung nicht beschränkt werden. Die aprioristische Voraussetzung, dass durch reichliche Diaphorese eine Ableitung von den Nieren und gleichsam eine Entlastung derselben stattfinde, wird mithin durch die directen Versuche nicht bestätigt: auch bei der reichlichsten Diaphorese tritt dieselbe nur dann ein, wenn die Kranken weniger Flüssigkeit zu sich nehmen, als zur vollständigen Stillung des Durstes erforderlich ist; und in letzterem Falle kann dieselbe, wie die früher angeführten Mittheilungen von Piorry zeigen, auch ohne Diaphorese erzielt werden.

Die Quantität der mit dem Harn ausgeschiedenen festen Bestandtheile, sowie das specifische Gewicht des Harns, aus welchem mit einiger Annäherung auf den Gehalt an festen Bestandtheilen geschlossen werden kann, ist bekanntlich bei chronischem Morbus Brightii gewöhnlich gering. Man hat häufig diese Verminderung der festen Harnbestandtheile als charakteristisch für den chronischen Morbus Brightii angesehen und angenommen, dass dieselbe auf einer durch die Erkrankung des secernirenden Apparates bewirkten Retention dieser Harnbestandtheile beruhe. Es ist dies eine Auffassung, welche ich nicht vollständig theilen kann. Freilich ist es genügend constatirt, dass auch bei chronischem Morbus Brightii zuweilen eine Retention von Harnbestandtheilen stattfindet, da in vielen Fällen Harnbestandtheile und namentlich Harnstoff in vermehrter Menge im Blute und in den Transsudaten nachgewiesen worden sind. Aber ich halte die Annahme für unberechtigt, dass diese Retention von Harnbestandtheilen die einzige oder auch nur die hauptsächlichste Ursache davon sei, dass der Harnstoff und die übrigen festen Harnbestandtheile von den an chronischem Morbus Brightii leidenden Kranken gewöhnlich in geringerer Menge ausgeschieden werden als von Gesunden. Es gibt zahlreiche Fälle von chronischem Morbus Brightii, in welchen während vieler Monate die in 24 Stunden ausgeschiedene Harnstoffmenge niemals 15 Gm übersteigt. Wollte man diese Menge mit der von gesunden Menschen ausgeschiedenen vergleichen und voraussetzen, dass die fehlende Quantität von 10 bis 20 Gm retinirt worden sei, so würde sich ergeben, dass in einigen Monaten mehrere Pfunde Harnstoff im Körper sich anhäufen müssten, während die Untersuchungen immer nur verhältnissmässig geringe

Quantitäten in den Körperflüssigkeiten erkennen lassen. Will man nicht annehmen, dass bei chronischem Morbus Brightii Harnstoff oder dessen Zersetzungsproducte fortwährend massenhaft auf anderen Wegen den Körper verlassen, so muss man überhaupt die Vorstellung fallen lassen, dass die Retention der festen Harnbestandtheile die wesentliche Ursache ihrer verminderten Ausscheidung sei. Die Verminderung der festen Harnbestandtheile ist von ganz anderen Umständen abhängig, und selbst Frerichs, der auf die Lehre von der Retention derselben ein übermässig grosses Gewicht legt, erkennt an, dass „eine andere Ursache der Harnstoffverminderung in dem anaemischen Charakter der Blutmischung“ liege. Wenn wir berücksichtigen, dass der chronische Morbus Brightii im allgemeinen ohne Fieber verläuft, dass während desselben gewöhnlich der Appetit und die Verdauung wesentlich beeinträchtigt sind, dass fortwährend beträchtliche Quantitäten von Eiweiss dem Organismus entzogen werden, und dass endlich der Stoffumsatz in hohem Grade darniederliegt, so ist es leicht erklärlich, dass bei dieser Krankheit eine bei weitem geringere Quantität von Harnstoff producirt wird als von gesunden Menschen. Wir müssen es selbstverständlich finden, dass ein Mensch, welcher nur den dritten Theil oder die Hälfte von dem aufnimmt, was ein Gesunder verzehren würde, der ferner täglich einen beträchtlichen Eiweissverlust erleidet, in Folge dessen, so lange die Consumption seiner Gewebe nicht in hohem Grade die Anbildung übersteigt, auch nur eine entsprechend geringe Quantität von Endproducten des Stoffwechsels produciren und ausscheiden kann. Wir dürfen, wenn es sich um die Frage handelt, ob aus der Verminderung der Ausscheidung auf eine Retention von festen Harnbestandtheilen geschlossen werden könne, die bei chronischem Morbus Brightii ausgeschiedenen Quantitäten nicht mit denen vergleichen, welche von Gesunden ausgeschieden werden, sondern mit denen, welche von Kranken ausgeschieden werden, die an anderen chronischen, *nicht fieberhaften* Krankheiten leiden, bei welchen die Ernährung und der Stoffumsatz in gleichem Grade darniederliegen. Ueber die Ausscheidung des Harnstoffs und der anderen festen Harnbestandtheile bei solchen chronischen Krankheiten liegen bisher nur wenige längere Untersuchungsreihen vor; aber dieselben genügen, um zu beweisen, dass die dauernde Verminderung der absoluten Quantität der festen Harnbestandtheile durchaus nicht charakteristisch für den chronischen Morbus Brightii ist. — Der Procentgehalt des Harns an festen Bestandtheilen ist freilich bei chronischem Morbus Brightii bei weitem geringer als bei der Mehrzahl der anderen chronischen Krankheiten,

und diese relative Verminderung der festen Bestandtheile ist die wesentlichste Ursache davon, dass das specifische Gewicht des Harns bei chronischem Morbus Brightii gewöhnlich abnorm gering gefunden wird. Aber diese Verminderung der relativen Quantität ist nur die Folge der vermehrten Wasserausscheidung. Wir finden, dass bei chronischem Morbus Brightii die Quantität des ausgeschiedenen Harns nicht selten während längerer Zeit die von gesunden Menschen im Durchschnitt ausgeschiedene Quantität weit übersteigt, dass sie aber fast immer bei weitem grösser ist, als die bei anderen chronischen Krankheiten ausgeschiedene Menge. Wie weit diese bedeutende Vermehrung der Harnsecretion von einer Fluxion zu den Nieren, wie weit sie von dem geringeren Eiweissgehalte des Blutes, wie weit sie endlich von Veränderungen der Transsudations- und Diffusionsverhältnisse in den Nieren abhängig sei, lässt sich nicht entscheiden. — Ich habe bereits bemerkt, dass ich keineswegs in Abrede stellen will, dass unter gewissen Verhältnissen auch bei chronischer Bright-scher Krankheit die Harnsecretion in hohem Grade inhibirt werden und damit eine temporäre massenhafte Retention von festen Harnbestandtheilen vorkommen könne — dann aber finden wir gewöhnlich die relative Quantität der festen Bestandtheile und damit das specifische Gewicht des Harns beträchtlich über die Norm erhöht —; ich habe nur darthun wollen, dass die dauernde Verminderung der festen Harnbestandtheile nur zu einem unmerklichen Theile von einer Retention derselben abgeleitet werden kann, dass sie vielmehr hauptsächlich auf einer verminderten Bildung resp. Zufuhr derselben beruht; dass ferner der relative Gehalt des Harns an festen Bestandtheilen nur deshalb bei chronischem Morbus Brightii gewöhnlich geringer ist als bei anderen chronischen Krankheiten, bei denen der Stoffumsatz in demselben Grade darniederliegt, weil die absolute Quantität des ausgeschiedenen Harns abnorm gross ist.

Das specifische Gewicht des Harns der beobachteten Kranken liess keine durch die Einleitung der Diaphorese in directer Weise bewirkten constanten Veränderungen erkennen. Betrachten wir aber die indirect mit der Einleitung der Diaphorese zusammenhangenden Veränderungen des specifischen Gewichts, so finden wir bei mehreren Kranken eine sehr erfreuliche Bestätigung der eben angedeuteten Gesichtspunkte. — Am deutlichsten tritt dieselbe bei dem Kranken Heller (Tab. XI) hervor. Seitdem bei diesem Kranken infolge der Abnahme des Hydrops der allgemeine Ernährungszustand sich in so hohem Grade gebessert hatte, dass ohne Wiederkehr des

Hydrops eine beträchtliche Zunahme des Körpergewichts erfolgte, hatte auch das specifische Gewicht des Harns die Höhe erreicht, welche dasselbe bei gesunden Menschen unter ähnlichen Ernährungsverhältnissen zu besitzen pflegt. Zwar war gleichzeitig infolge der Verminderung der Wasserzufuhr die Quantität des Harns während einiger Zeit wesentlich vermindert; aber auch später, als die Quantität des Harns innerhalb der bei gesunden Menschen vorkommenden Grenzen schwankte, blieb das specifische Gewicht so hoch wie vorher. Und doch war weder in dem Eiweissgehalte des Harns, noch in dem Verhalten des Sediments eine Veränderung vorgegangen, welche darauf hingedeutet hätte, dass eine wesentliche Besserung der localen Erkrankung der Niere eingetreten wäre. Berücksichtigen wir aber die in der Krankengeschichte verzeichneten Quantitäten von Nahrungsmitteln, welche der Kranke, ohne durch dieselben belästigt zu werden, zu sich nahm, so kann es uns nicht befremden, wenn wir finden, dass er Quantitäten von 1100—1840 Cc. Harn entleerte, die ein specifisches Gewicht von 1,017—1,024 besassen, während gleichzeitig trotz des fortbestehenden Eiweissverlustes eine Zunahme der Gewebe des Körpers stattfand. — Den schlagendsten Beweis aber für die Richtigkeit unserer Behauptung, dass bei chronischem Morbus Brightii die dauernde Verminderung der Ausscheidung der festen Harnbestandtheile und namentlich des Harnstoffs nur zum geringen Theile direct von der Erkrankung der Nieren, vielmehr hauptsächlich von der secundären Beeinträchtigung der allgemeinen Ernährung und des Stoffumsatzes abhange, liefern die quantitativen Harnstoffbestimmungen, welche bei demselben Kranken vorgenommen wurden zu einer Zeit, als trotz des Fortbestehens der Nierenerkrankung das Allgemeinbefinden und der Ernährungszustand des Kranken annähernd zur Norm zurückgeführt worden war, als er namentlich, was Nahrungszufuhr, Körperbewegung u. s. w. betraf, eine Lebensweise führte, welche fast ganz dem gesunden Zustande entsprochen haben würde. Es zeigte sich, dass zu dieser Zeit die in 24 Stunden ausgeschiedenen Harnstoffmengen durchaus innerhalb der normalen Grenzen lagen (Tab. XI, Februar, März, April). — Bei dem Kranken Gerschmann (Tab. IX) finden wir ähnliche Verhältnisse. Während vor dem Beginn der diaphoretischen Behandlung bei abnorm geringer Menge des Harns das specifische Gewicht desselben geringer als normal war, sehen wir, nachdem der Kranke vom Hydrops befreit worden war und das Allgemeinbefinden sich sehr schnell gebessert hatte, trotz der grossen Menge des entleerten Harns das specifische Gewicht desselben sich der Norm nähern; unter den festen Bestand-

theilen, deren Bestimmung vorgenommen wurde, erreichte die 24stündige Menge des Harnstoffs beinahe die bei Gesunden durchschnittlich vorkommende Menge, während das Chlornatrium die normale Menge sogar überstieg. — Bei den übrigen Kranken, bei denen die temporäre Besserung des Allgemeinbefindens und des Ernährungszustandes nicht in so hohem Masse stattfand als bei den bisher besprochenen, zeigte auch das specifische Gewicht des Harns weniger deutliche und charakteristische Schwankungen; aber auch bei diesen war es mehr oder weniger deutlich zu erkennen, dass das specifische Gewicht des Harns (unter Berücksichtigung der 24stündigen Harnmenge) hauptsächlich von dem Zustande der Ernährung abhing, und dass die Anwendung der diaphoretischen Methode, wenn sie durch Verminderung des Hydrops eine Besserung des Ernährungszustandes herbeiführte, in indirecter Weise auf das specifische Gewicht des Harns von Einfluss war.

Die Ausscheidung der Chloride durch den Harn zeigte bei den Kranken, bei welchen die wiederholte Bestimmung derselben vorgenommen wurde, so grosse Schwankungen, wie sie bei gesunden Menschen nur unter unregelmässigen und abnormen Ernährungsverhältnissen vorkommen würden. Aber es ist auch bei Kranken, die an chronischem Morbus Brightii leiden, die Ausscheidung der unorganischen Salze durch den Harn von gewissen Umständen abhängig, welche bei gesunden Menschen nicht in Betracht kommen. — Die hydropischen Ergüsse besitzen einen Gehalt an Salzen, welcher nur wenig hinter dem des Blutserums zurücksteht. So lange der Hydrops zunimmt und infolge massenhafter Transsudation in die Gewebe dem Blute fortwährend Salze entzogen werden, muss ceteris paribus die durch den Harn ausgeschiedene Quantität von Salzen wesentlich vermindert werden. Erfolgt dagegen eine schnelle Resorption der hydropischen Ergüsse, und wird infolge dessen eine grosse Menge der vorher transsudirten Salze dem Blute wieder zugeführt, so muss die Ausscheidung der Salze durch den Harn zunehmen. — Ein anderer Umstand, welcher unter manchen pathologischen Verhältnissen von wesentlichem Einfluss auf die Ausscheidung der Salze durch den Harn zu sein scheint, beruht auf den von C. Schmidt nachgewiesenen gegenseitigen Beziehungen, welche zwischen dem Gehalt des Blutes an Eiweiss und dem Gehalt an Salzen, namentlich an Chlornatrium stattfinden. So lange eine stetig fortschreitende Verarmung des Blutes an Eiweiss stattfindet, wird eine entsprechende Quantität von Salzen zurück gehalten; in Uebereinstimmung mit dieser Voraussetzung fanden sowohl Schmidt als auch Scherer beim Morbus Brightii im Blute gewöhnlich eine Vermehrung des Gehalts an Salzen —; wenn

dagegen der Eiweissgehalt des Blutes wieder zunimmt, so muss eine entsprechende Quantität von Salzen für die Ausscheidung disponibel werden. In Betreff der Ausscheidung der Salze bei chronischem Morbus Brightii ist dieses Verhältniss vielleicht nur von untergeordneter Bedeutung, da die Verarmung des Blutes an Eiweiss gewöhnlich langsam erfolgt und infolge dessen die dadurch bewirkten Veränderungen in der Ausscheidung der Salze auf zu grosse Zeiträume vertheilt werden, als dass der Einfluss dieses Verhältnisses neben den anderen auf die Ausscheidung influirenden Momenten erkannt werden könnte; bei anderen mit sehr rapider Verarmung des Blutes einhergehenden Krankheiten — ich erinnere namentlich an die vielfach besprochenen Verhältnisse bei der Pneumonie — nimmt vielleicht neben dem Salzgehalt der Exsudate und neben der Verminderung der Aufnahme mit der Nahrung auch die Beziehung zwischen dem Eiweissgehalt und dem Salzgehalt des Blutes eine wichtige Stelle ein unter denjenigen Momenten, von denen die Veränderungen in der Ausscheidung der Salze durch den Harn abhangen. — Endlich ist die Ausscheidung der Salze durch den Harn zum grossen Theile von der Quantität und dem Salzgehalte der aufgenommenen Nahrung abhängig.

Diese Voraussetzungen erfahren im allgemeinen durch die Beobachtung der Ausscheidung der Chloride, so weit überhaupt ohne genaue Controle der Zufuhr derselben ein Schluss berechtigt ist, ihre vollkommene Bestätigung. Da in den beobachteten Fällen eine beträchtliche Abnahme des Hydrops immer mit einer Besserung des Appetits und der Verdauung zusammenfiel, so mussten während einer solchen Besserung des Gesammtzustandes der Kranken die eben aufgeführten auf den Salzgehalt des Harns influirenden Momente in dem gleichen Sinne wirken; und wir sehen, dass wirklich, so lange eine Abnahme des Hydrops und eine Besserung des Allgemeinbefindens stattfand, die Ausscheidung der Chloride durch den Harn nicht nur die Norm erreichte, sondern nicht selten sogar die von gesunden Menschen durchschnittlich ausgeschiedene Quantität bei weitem überstieg (vgl. Tab. VII, 12.—19. Juli; Tab. IX, 16. August). Während dagegen der Hydrops zunahm und zugleich der Appetit und die Verdauung darniederlagen, zeigte sich die Ausscheidung der Chloride beträchtlich vermindert (vgl. Tab. VII, 25.—27. Aug.; Tab. VIII, 15. Aug.; Tab. X, 26. Febr.). Die Ausscheidung der Chloride durch den Harn wurde also nur insofern durch die Anwendung der Diaphorese modificirt, als durch diesen therapeutischen Eingriff eine Abnahme des Hydrops und eine Besserung des Ernährungszustandes herbeigeführt wurde.

Bei mehreren der behandelten Kranken wurde wiederholt der Eiweissgehalt quantitativ bestimmt. Wenn man auch vermuthen darf, dass im allgemeinen eine Exacerbation des localen Erkrankungsprozesses in den Nieren mit einer Vermehrung, eine Besserung der localen Erkrankung mit einer Abnahme der Eiweissausscheidung durch den Harn einhergehe, so sind doch die Umstände, von denen der Uebertritt von Eiweiss in den Harn abhängt, bisher zu wenig bekannt, als dass wir immer aus einer Abnahme des Eiweissgehalts auf eine günstige Wendung in dem Gange der localen Erkrankung der Nieren zu schliessen berechtigt wären. Da die wiederholte Untersuchung des Harnsediments ebenfalls nur selten Aufschluss gibt, so fehlt uns überhaupt für die Beurtheilung der Schwankungen in dem Verlaufe der Nierenerkrankung meistens jedes Kriterium, welches mehr liefern könnte, als Vermuthungen, die eine grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit besitzen. — Eine sehr beträchtliche Abnahme des Eiweissgehalts fand bei dem Kranken Gerschmann (Tab. IX) statt. Zwar war vor der Einleitung der Diaphorese eine quantitative Eiweissbestimmung nicht vorgenommen worden; aber die Unterschiede in dem Eiweissgehalte des Harns waren so auffallend, dass die Verminderung auch bei blosser Vergleichung der durch Erhitzen oder durch Zusatz von Salpetersäure erhaltenen Coagula in eclatanter Weise sich herausstellte. Ob jedoch diese Verminderung eine Folge der Anwendung der Diaphorese gewesen sei, ist sehr zweifelhaft; wenigstens gehört es zu den gewöhnlichen Erscheinungen, dass, während im Beginn der Krankheit der Eiweissgehalt des Harns sehr bedeutend ist, im späteren Verlaufe, auch ohne dass irgend eine eingreifende Behandlung stattgefunden hätte, eine beträchtliche Abnahme desselben eintritt. — Auch aus der bei dem Kranken Krüger (Tab. VIII) beobachteten Abnahme des Eiweissgehalts können wir nicht wohl auf eine durch die Diaphorese herbeigeführte Besserung der Nierenerkrankung schliessen, da bei diesem Kranken gerade zur Zeit der Verminderung des Eiweissgehalts eine Verschlimmerung des Allgemeinbefindens und eine Zunahme des Hydrops vorhanden war. — Der Eiweissgehalt zeigte bei der Kranken Karsten infolge der Einleitung der Diaphorese keine wesentliche Veränderung. — Bei den übrigen Kranken wurden wiederholte quantitative Bestimmungen des Eiweissgehalts nicht vorgenommen; die Schwankungen desselben waren niemals so bedeutend, dass sie durch blosse Abschätzung nach dem Augenmass mit Sicherheit hätten constatirt werden können. — Die Untersuchungen über den Eiweissgehalt des Harns bei den der Diaphorese unterworfenen Kranken

haben mithin nur das eine wichtige Resultat ergeben, dass infolge der Anwendung der Diaphorese keine Vermehrung der Eiweissausscheidung stattfindet; es ist daher wenigstens unwahrscheinlich, dass dieser therapeutische Eingriff in irgend einer Weise einen ungünstigen Einfluss auf den Verlauf der Nierenerkrankung ausüben könne.

Die wiederholte quantitative Bestimmung des Harnstoffs bei den der Diaphorese unterworfenen Kranken erschien von der grössten Wichtigkeit, da nur auf diese Weise ein naheliegendes theoretisches Bedenken gegen die Anwendung der Diaphorese gerechtfertigt oder beseitigt werden konnte, welches namentlich von Herrn Prof. Niemeyer, welcher sich für meine in seiner Klinik angestellten Untersuchungen lebhaft interessirte, wiederholt angeregt wurde.*) Dieses Bedenken stützte sich im wesentlichen auf die Annahme, dass die gewöhnlich als Folgen sogenannter uraemischer Intoxication aufgefassten Erscheinungen von der Anhäufung des Harnstoffs im Blute, oder von der Zersetzung des im Blute angehäuften Harnstoffs abhängig seien. Wenn nämlich durch energische Diaphorese eine rasche Verminderung des Hydrops erzielt wurde, so musste ein grosser Theil der in den Geweben und in den Höhlen des Körpers angesammelten Flüssigkeit in das Blut wieder aufgenommen werden; diese Flüssigkeit enthält aber in manchen Fällen nicht unbedeutende Quantitäten von Harnstoff; wenn also die Frerichs'sche Hypothese, und noch mehr, wenn diejenige Hypothese, welche von der Anhäufung des Harnstoffs selbst die uraemischen Erscheinungen ableitet, begründet wäre, so müsste durch die schnelle Resorption der hydropischen Ergüsse die Gefahr der uraemischen Intoxication entstehen, wenn nicht gleichzeitig entweder durch die Nieren oder auf anderem Wege eine der resorbirten Quantität entsprechende Mehrausscheidung von Harnstoff stattfände. Frerichs (l. c. S. 182) ist der Ansicht, dass reichliche hydropische Ergüsse, indem sie das Blut von einem Theile seines Harnstoffs befreien, das Eintreten der uraemischen Intoxication verzögern; er weist auf die Erfahrung von Christison hin, der, freilich nur in einem vereinzelten Falle (l. c. erläuternde Fälle N. 8), kurze Zeit nach dem Verschwinden eines hochgradigen Hydrops die Erscheinungen der Uraemie sich einstellen sah. Andere Autoren endlich behaupten, dass schwere Gehirnerscheinungen vorzugsweise dann zu erwarten seien, wenn kein Hydrops sich entwickele. Da es ausserdem noch a priori wahrscheinlich erscheinen musste, dass infolge

*) Vgl. dessen Lehrbuch der spec. Path. u. Ther., Bd. II. Berlin 1861. S. 26.

reichlicher Diaphorese die Ausscheidung des Harns sich vermindern werde, so waren die Bedenken gegen die Einleitung dieses Verfahrens um so gewichtiger und mussten zu um so grösserer Vorsicht und zu möglichst sorgfältiger Beobachtung der Einzelerscheinungen auffordern. Es wurde daher bei den ersten der diaphoretischen Procedur unterworfenen Kranken, so oft heftigere Kopfschmerzen auftraten, die Procedur ausgesetzt. Es wurden ferner sowohl vor der Einleitung des diaphoretischen Verfahrens, als auch während der Fortsetzung desselben wiederholte quantitative Bestimmungen der in 24 Stunden ausgeschiedenen Harnstoffmenge vorgenommen; und da endlich noch die Möglichkeit vorlag, dass durch die Ausscheidung von Harnstoff oder von kohlensaurem Ammoniak mit dem Schweisse die durch Resorption der Transsudate dem Blute zugeführten Quantitäten von Harnstoff wieder eliminirt würden, so erschien auch die Untersuchung des Schweisses von Wichtigkeit.

Von dem Schweisse, welcher bei den Kranken Krüger und Gerschmann (2. und 3. Krankengeschichte) gesammelt worden war, wurden wiederholt grosse Quantitäten in Arbeit genommen; aus dem am 27. Juli von dem Kranken Krüger aufgefangenen Schweisse gelang es, einzelne mikroskopische Krystalle zu erhalten, welche wohl als Harnstoffkrystalle gedeutet werden konnten; doch war die Quantität derselben zu gering, als dass dies mit Sicherheit hätte constatirt werden können; in allen anderen Fällen ergab die nach verschiedenen Verfahrungsweisen angestellte Untersuchung auf Harnstoff negative Resultate. Ammoniaksalze wurden dagegen im frischen, sauer reagirenden Schweisse dieser beiden Kranken wiederholt mit Sicherheit nachgewiesen. Eine quantitative Bestimmung des Ammoniakgehaltes in dem am 3. August von dem Kranken Gerschmann aufgefangenen Schweisse ergab in 100 Cc. einen Gehalt von 1,6 Milligramm Ammoniak (NH_3), welcher 2,8 Milligramm Harnstoff entsprechen würde; die gleichzeitig vorhandene Menge von Kali (KO) betrug 7,4 Mgm, die Menge des Chlor 230 Mgm in 100 Cc. Die äusserst geringe Menge des im Schweisse aufgefundenen Ammoniak berechtigte nicht zu der Annahme, dass auf diesem Wege eine Ausscheidung stattfinde, welche wesentlich dazu beitragen könnte, das Blut von Harnstoff zu befreien.

Befriedigendere Resultate für die Entscheidung der vorliegenden Frage lieferten die quantitativen Bestimmungen des Harnstoffs. Es ergab sich, dass durch die Einleitung der Diaphorese die Harnstoffausscheidung durchaus nicht beeinträchtigt wurde, und nachdem diese Thatsache constatirt worden war, konnte das oben aus-

geführte theoretische Bedenken durch folgende Schlussfolgerung beseitigt werden: Der grösste Gehalt an Harnstoff, welcher jemals in einem Transsudate bei Morbus Brightii gefunden wurde, betrug 0,42 Proc. (Marchand); das Mittel aus den von Simon, Rees und Frerichs (l. c. S. 82) gefundenen Quantitäten beträgt ungefähr 0,1 Proc. Wäre bei allen der diaphoretischen Behandlung unterworfenen Kranken die Resorption der hydropischen Ergüsse so schnell erfolgt, wie bei dem Kranken Gerschmann, dessen Körpergewicht in 13 Tagen um 16 Kgm. abnahm, so wären durch diese Resorption täglich durchschnittlich 1230 Gm hydropischer Flüssigkeit in das Blut wieder-aufgenommen worden. Die Quantität des dadurch dem Blute zugeführten Harnstoffs würde vielleicht 1,2 Gm betragen haben, und um diese Grösse hätte die tägliche Harnstoffausscheidung zunehmen müssen, wenn nicht infolge dieser Resorption eine grössere Menge von Harnstoff im Blute sich anhäufen sollte. So lange aber die Quantität des in 24 Stunden ausgeschiedenen Harns weit mehr als 1000 Cc. und die darin enthaltene Quantität des Harnstoffs 14—16 Gm betrug, musste es unwahrscheinlich erscheinen, dass die erforderliche Mehrausscheidung von 1—1 ½ Gm erheblichen Schwierigkeiten unterliegen sollte, um so mehr, da Piorry (l. c. p. 429), welcher den an Morbus Brightii leidenden Kranken Harnstoff in der Dosis von 1 bis 6 Gm täglich als Medicament zuführte, infolge dessen durchaus keinen Nachtheil bemerkte. Berücksichtigen wir endlich, dass z. B. bei der Kranken Karsten die durchschnittlich in einem Tage resorbirte Menge der hydropischen Flüssigkeit nur etwa 300 Gm betrug, so muss dieses Bedenken gegen die Anwendung der Diaphorese um so mehr schwinden.

Die quantitativen Bestimmungen der Harnstoffmengen, welche von den beobachteten Kranken zur Zeit des Auftretens uraemischer Erscheinungen ausgeschieden wurden, haben als ein weiteres Resultat Thatsachen ergeben, welche nicht wohl in Uebereinstimmung zu bringen sind mit der Annahme, dass diese sogenannten uraemischen Erscheinungen in allen Fällen auf der Retention von Harnstoff oder auf einer Zersetzung des retinirten Harnstoffs beruhen. Schon Christison hatte Fälle beobachtet, in welchen uraemische Erscheinungen nicht eintraten, obwohl während längerer Zeit die Harnausscheidung auf eine äusserst geringe Menge herabgesetzt und das Blut mit Harnstoff „überladen" war*); diese Beobachtungen lassen sich mit der Ableitung der uraemischen Erscheinungen von der Retention des Harnstoffs nicht vereinigen, würden aber der Modification dieser

*) l. c. S. 76.

Hypothese, welche die Zersetzung des angehäuften Harnstoffs als nothwendige Bedingung für die Entstehung der uraemischen Intoxication aufstellt, nicht widersprechen. Aber derselbe Autor, „einer der zuverlässigsten Beobachter in der ärztlichen Welt“ (Frerichs), erwähnt Fälle, in welchen Koma sich ausbildete, welches schnell zum Tode führte, während doch fortwährend beträchtliche Quantitäten von Harn ausgeschieden wurden; und dergleichen Erfahrungen werden bei chronischem Morbus Brightii sehr oft gemacht. Während bei der acuten Bright'schen Krankheit, wie sie namentlich nach Scharlach vorkommt, der Umstand, dass die schweren Gehirnerscheinungen überaus häufig gerade dann auftreten, nachdem während längerer Zeit die Urinsecretion auf ein Minimum reducirt gewesen ist, den Zusammenhang derselben mit der Harnretention in hohem Grade wahrscheinlich erscheinen lässt, muss es nach den eben erwähnten Erfahrungen sehr zweifelhaft erscheinen, dass auch bei chronischer Bright'scher Krankheit in allen Fällen ein ähnlicher Zusammenhang bestehe. Freilich blieb in Fällen, in welchen nur die Harnmenge gemessen, aber nicht die Quantität des ausgeschiedenen Harnstoffs bestimmt wurde, immer noch die Annahme möglich, dass trotz reichlicher Ausscheidung von Wasser und von anderen Harnbestandtheilen gerade die Ausscheidung des Harnstoffs wesentlich beeinträchtigt gewesen sei; und die Berechtigung dieser Annahme konnte nur durch directe Untersuchungen geprüft werden. Aus diesem Grunde sind die in unseren Fällen erhaltenen Resultate von entscheidender Bedeutung für die Lösung jener in theoretischer und praktischer Beziehung überaus wichtigen Frage.

Bei der Kranken Karsten wurden, als die ersten leichten uraemischen Erscheinungen auftraten, quantitative Harnstoffbestimmungen vorgenommen (Tab. VII, 24. und 25. Juni), und es zeigte sich, dass, wenn auch die Menge des in 24 Stunden ausgeschiedenen Harnstoffs bei weitem nicht die Norm erreichte, dieselbe doch der nach dem allgemeinen Zustande der Kranken vorauszusetzenden Harnstoffproduction wohl entsprach, eine Voraussetzung, die durch die späteren, bei relativem Wohlbefinden der Kranken vorgenommenen Harnstoffbestimmungen bestätigt wurde. Unmittelbar vor dem Auftreten der ersten heftigen eklamptischen Anfälle (23. August) zeigte sich die Harnsecretion und die Ausscheidung von Harnstoff nicht nur nicht vermindert, sondern sogar in hohem Grade gesteigert. Die Quantität des in 12 Stunden ausgeschiedenen Harns betrug so viel, wie an den früheren Tagen die in 24 Stunden ausgeschiedenen Menge; die Quantität des in 12 Stunden ausgeschiedenen Harnstoffs blieb

nicht weit hinter der Menge zurück, welche früher in 24 Stunden ausgeschieden worden war. Als aber nach dem Aufhören der Anfälle die Kranke im höchsten Grade erschöpft war und nur äusserst wenig Nahrung zu sich nahm, zeigte sich eine Verminderung der Harnstoffausscheidung. Vor dem Auftreten eines späteren heftigen uraemischen Anfalls (31. October) war weder die Quantität noch das specifische Gewicht des Harns an den unmittelbar vorhergehenden Tagen geringer gewesen als in den früheren Wochen. — Bei dem Kranken Krüger zeigte sich vor dem Auftreten der als leichte uraemische Anfälle gedeuteten Erscheinungen (Tab. VIII, 10. Juli) keine Verminderung der Harn- und der Harnstoffausscheidung. — Diese Erfahrungen beweisen, dass bei chronischer Bright'scher Krankheit nicht immer dem Auftreten uraemischer Anfälle eine Verminderung der Ausscheidung des Harns oder des Harnstoffs vorhergeht, und dass heftige uraemische Erscheinungen auftreten können, nachdem unmittelbar vorher eine auffallende Vermehrung der Ausscheidung des Harns und des Harnstoffs stattgefunden hat. Die Annahme, nach welcher die uraemischen Erscheinungen in allen Fällen von einer Anhäufung des Harnstoffs im Blute oder von der Zersetzung des angehäuften Harnstoffs abhängen sollen, ist durch diese Thatsachen, wie es scheint, mit Sicherheit widerlegt. Die Erörterung der Frage, ob diese Hypothese in den zahlreichen Fällen zulässig sei, in welchen eine Harnretention dem Auftreten der uraemischen Erscheinungen vorhergeht, unterlasse ich, da ich nicht im Stande bin, zur Entscheidung dieser vielfach besprochenen Frage neue Thatsachen beizubringen. Auch erscheint es mir vorläufig unthunlich, für diejenigen Fälle, in welchen die Hypothese der Entstehung der Uraemie durch Harnstoffretention oder Harnstoffzersetzung nachgewiesenermassen unhaltbar ist, eine andere Hypothese aufzustellen, welche den Thatsachen besser entspräche. Wollte man annehmen, dass andere bekannte oder unbekannte Bestandtheile des Harns, deren Ausscheidung vielleicht trotz reichlicher Wasserausscheidung nur unvollkommen erfolgt, bei ihrer Retention als Gifte wirkten, oder dass innerhalb des erkrankten Nierenparenchyms abnorme Producte gebildet würden, welche, dem Blute beigemischt, einen deleteren Einfluss ausübten, oder wollte man die uraemischen Erscheinungen von hochgradigen Circulationsstörungen im Gehirn ableiten, so würden vorläufig dergleichen Annahmen weder bewiesen, noch auch mit Sicherheit widerlegt werden können; wollte man endlich complicirtere Verhältnisse voraussetzen — und es hat freilich nicht den Anschein, als ob die

Ursachen der uraemischen Erscheinungen sehr einfacher Natur seien —, so könnte man noch eine Reihe anderer Annahmen namhaft machen, die den gleichen Grad von Berechtigung besitzen würden. So lange nicht erwiesen ist, dass die eine dieser möglichen Annahmen den Thatsachen besser entspricht als alle anderen, bleibt jede derselben eine Fiction, die auf den Namen einer wissenschaftlichen Hypothese keinen Anspruch hat.[19])

Zur directen Entscheidung der Frage, ob die diaphoretische Behandlung in unseren Fällen das Auftreten uraemischer Erscheinungen veranlasst oder befördert habe, müssen wir uns hauptsächlich an die Reihenfolge der beobachteten Erscheinungen halten. Wir sehen dann freilich, dass bei der Kranken Karsten uraemische Erscheinungen zu wiederholten Malen gerade dann auftraten, wenn dieselbe längere Zeit der diaphoretischen Behandlung unterworfen worden war. Namentlich im Beginn der Behandlung waren sehr häufig Kopfschmerzen aufgetreten, die vielleicht nur die Folge des angreifenden Verfahrens waren, die aber zu jener Zeit ernsthafte Besorgnisse erregten und mehrere Male das Aussetzen der diaphoretischen Behandlung veranlassten; später erfolgte der erste Anfall von allgemeinen Convulsionen, nachdem während einiger Tage die diaphoretische Procedur wiederholt worden war. Aber dennoch sind wir nicht zu dem Schlusse berechtigt, dass die diaphoretische Behandlung das Auftreten der uraemischen Erscheinungen begünstigt habe. Es waren diese Erscheinungen in geringem Grade bereits mehrfach eingetreten, ehe mit der diaphoretischen Behandlung begonnen wurde; und da nach der Einleitung des diaphoretischen Verfahrens dasselbe gewöhnlich erst dann unterbrochen wurde, wenn bedrohliche Erscheinungen sich einstellten, so kann auch ohne die Annahme eines Causalzusammenhangs es durchaus nicht auffallend erscheinen, dass diese Erscheinungen gewöhnlich sich einstellten, nachdem während längerer Zeit regelmässig die Procedur angewandt worden war. Endlich aber zeigte der weitere Verlauf dieses Falles, dass auch ohne Vorhergehen dieses therapeutischen Eingriffes sehr heftige uraemische Anfälle auftraten. Ob vielleicht das Auftreten der uraemischen Anfälle in diesem Falle zu der Zeit der Menstruation in irgend einer Beziehung gestanden habe, wage ich nicht zu entscheiden. — Bei dem Kranken Krüger waren die als leichte uraemische Anfälle gedeuteten Symptome aufgetreten, ehe mit der diaphoretischen Behandlung begonnen worden war; während der diaphoretischen Behandlung blieben dieselben aus. Nehmen wir hinzu, dass bei allen übrigen der gleichen Behandlung unterworfenen Kranken während der ganzen

Beobachtungszeit niemals Symptome sich einstellten, welche auf Uraemie hingedeutet hätten, so gewinnen wir das für die Beurtheilung des Werthes der diaphoretischen Methode äusserst wichtige Resultat, dass weder die theoretischen Schlussfolgerungen, noch die beobachteten Thatsachen zu der Annahme berechtigen, dass durch Einleitung der Diaphorese in irgend einer Weise dem Auftreten uraemischer Erscheinungen Vorschub geleistet werden könne.[20])

Erfolge und Aussichten.

Zum Schlusse wollen wir die Erfolge, welche bei den sieben mit Anwendung der Diaphorese behandelten Kranken erreicht wurden, kurz zusammenfassen. Von diesen Kranken ist einer (Krüger) ungebessert, einer (Mentzel) gebessert, einer (Gerschmann) von secundären Störungen vollständig befreit und zur Zeit arbeitsfähig, aber noch immer an einem mässigen Grade von Albuminurie leidend aus der Behandlung entlassen worden; einer (Heller) wurde in hohem Grade gebessert und befindet sich noch in Behandlung; drei (Karsten, Vendt, Graser) sind im Krankenhause gestorben. Nach dieser einfachen Zusammenstellung der Endresultate könnte es scheinen, als ob die Erfolge der diaphoretischen Behandlung keineswegs auffallend günstig gewesen seien. Aber, abgesehen davon, dass die Zahl der behandelten Fälle viel zu gering ist, um aus einer solchen Zusammenstellung irgend eine Schlussfolgerung zu ziehen, kann auch überhaupt, wie bereits erwähnt wurde, das einfache Registriren der Endresultate niemals über den Werth einer therapeutischen Methode entscheiden. Betrachten wir z. B. die drei Fälle mit tödtlichem Ausgang genauer, so zeigt sich, dass dieser Ausgang zu der diaphoretischen Behandlung in gar keiner Beziehung stand. In dem einen Falle (Vendt) wurde nur der Versuch einer diaphoretischen Behandlung gemacht; da derselbe vollständig fehlschlug, so wurde von dieser Behandlung gänzlich abgesehen, und es wurde versucht, den aus der Eigenthümlichkeit des Falles sich ergebenden Indicationen auf andere Weise zu entsprechen. In einem anderen Falle (Karsten) waren schon vor der Einleitung der Diaphorese unzweideutige Symptome der Uraemie aufgetreten; das wiederholte Auftreten derselben unterbrach nicht nur die diaphoretische Behandlung, sondern schien auch überhaupt jede eingreifende Behandlung zu verbieten, welche nicht durch eine Indicatio vitalis gefordert wurde. Der tödtliche Ausgang wurde endlich, nachdem die heftigsten eklamptischen Anfälle sich mehrfach wiederholt hatten, durch eine Pneumonie veranlasst, 2½ Monat nach der letzten Anwendung

der Diaphorese. In dem dritten Falle war durch eine Complication die diaphoretische Behandlung vollständig unterbrochen worden; der Kranke erlag einer Infectionskrankheit, die freilich, wie die übrigen in der Stadt und im Krankenhause gleichzeitig zur Beobachtung kommenden Fälle zeigten, in dieser Epidemie durchaus nicht bösartig auftrat, welche aber bei diesem durch chronisches Siechthum geschwächten und zu Darmaffectionen besonders disponirten Individuum von aussergewöhnlicher Heftigkeit war und einen ungünstigen Verlauf nahm. Alle drei Individuen erlagen mithin zu einer Zeit, als wegen der Complicationen überhaupt weder aus der Nierenerkrankung an sich, noch aus dem Bestehen des Hydrops Indicationen zu therapeutischen Eingriffen entnommen werden konnten.

Stellen wir die Einzelresultate zusammen, welche die diaphoretische Behandlung in den sechs Fällen ergab, in welchen sie während längerer Zeit angewendet werden konnte, so ergibt sich zunächst, dass der Hydrops in zwei Fällen (Gerschmann, Heller) vollständig beseitigt und in zwei Fällen (Karsten, Mentzel) wesentlich vermindert wurde. In einem Falle (Graser) wurde die bis dahin stetig fortschreitende Zunahme des Hydrops unterbrochen und später eine Abnahme desselben erreicht; in einem Falle endlich (Krüger) erfolgte eine vorübergehende Abnahme, aber später blieb die Behandlung ohne allen Erfolg.

Der Appetit und die Verdauung, welche bei allen behandelten Kranken vor der Einleitung der Diaphorese mehr oder weniger darniederlagen, wurden in zwei Fällen (Gerschmann, Heller) vollständig zur Norm zurückgeführt und in drei Fällen in hohem Grade gebessert; in einem Falle (Krüger) erfolgte nach einer vorübergehenden Besserung wieder eine Verschlimmerung, die durch die Fortsetzung der Behandlung nicht gehoben wurde. Diese Besserung des Appetits und der Verdauung war wahrscheinlich nur in indirecter Weise und jedenfalls nur zum Theil von der diaphoretischen Behandlung abhängig; zum Theil beruhte sie auf der zweckmässigen Ernährung der Kranken und möglicherweise auch auf der gleichzeitigen medicamentösen Behandlung. In Betreff der bei chronischer Bright'scher Krankheit anzuordnenden Ernährungsweise zeigen sich die thatsächlichen Erfolge der ärztlichen Praxis mit den Folgerungen aus der Hypothese, welche eine fortwährende Retention des Harnstoffs und eine deletere Wirkung desselben oder seiner Zersetzungsproducte annimmt, nicht minder im Widerspruch, als die früher mitgetheilten Erfahrungen. Wenn wirklich gerade die Ausscheidung des Harnstoffs so grossen Schwierigkeiten unterläge, und wenn wirklich

die Retention des Harnstoffs so grosse Gefahren herbeiführte, so würde es rationell sein, den an chronischem Morbus Brightii leidenden Kranken eine Diät zu verordnen, bei welcher die Harnstoffproduction auf ein Minimum herabsinkt. Die von uns ausgeführte Verordnung von Fleisch, Eiern, Milch u. s. w. müsste, da infolge der reichlichen Zufuhr von Proteinsubstanzen die Harnstoffproduction zunimmt, als sehr gefährlich erscheinen, so lange nicht durch eine Besserung der Nierenerkrankung die Ursache der Harnstoffretention gehoben wäre, und die Verordnung derjenigen Mittel, durch deren Zufuhr der Umsatz der stickstoffhaltigen Körperbestandtheile gehemmt wird, müsste weit mehr in den Vordergrund gestellt werden. Und doch stimmen die vorzüglichsten älteren Aerzte, obwohl sie zuweilen auch von einer temporären absoluten Abstinenz eine Besserung hydropischer Kranker erwarteten, darin vollständig mit den glücklichen Praktikern der Gegenwart überein, dass sie im Allgemeinen eine möglichst kräftige, aber dem Zustande der Verdauungsorgane angepasste Nahrung bei allen Arten des Hydrops für eines der wichtigsten Erfordernisse erklären.*) In den mitgetheilten und in vielen anderen Fällen sind nach jenen Verordnungen niemals ungünstige Folgen eingetreten; vielmehr war die Besserung der Kranken um so deutlicher, je mehr der Zustand der Verdauungsorgane eine umfassende Ausführung dieser Verordnungen möglich machte. Der Kranke Heller z. B., welcher, nachdem der Hydrops beseitigt war, grosse Quantitäten proteinreicher Nahrung zuführte, zeigte niemals irgend ein Symptom, welches auf Uraemie hingedeutet hätte, obwohl zu der Zeit, als er neben reichlicher Diaphorese die Wasserzufuhr beschränkte, die Quantität des ausgeschiedenen Harns abnorm gering war, und obwohl, wie die später vorgenommenen Harnstoffbestimmungen ergaben, Mengen von Harnstoff producirt wurden, welche der Harnstoffproduction eines gesunden Menschen entsprechen würden. — Ueberhaupt lehrt die Erfahrung, dass uraemische Erscheinungen bei chronischer Bright'scher Krankheit sehr selten und vielleicht niemals beobachtet werden, so lange der Appetit und die Verdauung sowie der Gesammtstoffwechsel der Kranken sich noch in einem günstigen Zustande befinden, dass dieselben vielmehr weit

*) Hippokrates, passim. — Celsus, III, 21: „Cibus valens esse debet et glutinosus, maximeque caro. Vinum, si per stomachum licet, dulcius.“ Sydenham, Tractatus de hydrope: „Indicationes curativae verae ac genuinae . . . vel ad aquarum . . . evacuationem, vel ad instaurandum sanguinis robur, quo novus earundem proventus praecaveri possit, omnino dirigendae sunt.“ — Vgl. auch Boerhaave, Aphorism. § 1250.

häufiger zu einer Zeit sich einstellen, während welcher die Functionen des Verdauungsapparates darniederliegen und die Ernährung in hohem Grade beeinträchtigt ist. Diese Erfahrungen berechtigen uns, jener Hypothese zum Trotz die möglichst gute Ernährung der Kranken unter allen therapeutischen Indicationen in die erste Reihe zu stellen.

Bei allen beobachteten Kranken waren vor der Einleitung der diaphoretischen Behandlung Respirationsbeschwerden vorhanden. Dieselben beruhten zum Theil auf einer Compression der Lungen infolge von Hydrothorax oder von Aufwärtsdrängung des Zwerchfells, zum Theil auf Erkrankung der Schleimhaut der Respirationswege und des Lungengewebes. Bei allen Kranken ohne Ausnahme wurden infolge der diaphoretischen Behandlung diese Beschwerden gemindert oder sogar vollständig gehoben; nur bei dem Kranken Krüger trat, als im weiteren Verlaufe das Allgemeinbefinden sich wieder verschlimmerte und der Hydrops wieder zunahm, auch wieder ein mässiger Grad von Dyspnoë ein. Die Besserung der Respirationsbeschwerden wurde zum Theil unverkennbar durch die Verminderung des Hydrops herbeigeführt, indem nach Beseitigung des Hydrothorax und des Ascites eine Wiederausdehnung der bisher comprimirten Abschnitte der Lungen ermöglicht wurde. Aber auch die Erkrankung der Schleimhaut der Respirationswege wurde wesentlich gebessert; und wenn auch diese Besserung vielleicht ebenfalls zum Theil von der Wiederausdehnung des Lungengewebes abgeleitet werden kann, so stehe ich doch nicht an, der Diaphorese ausserdem noch einen mehr directen Einfluss auf die Erkrankung der Respirationswege zuzuschreiben.*)

*) Die günstige Wirkung einer energischen Diaphorese auf chronische Katarrhe der Respirationsorgane hatte ich vor kurzem bei mehreren Fällen von hochgradigem Emphysem zu beobachten Gelegenheit. In neuerer Zeit macht sich immer mehr die Ansicht geltend, dass der grösste Theil der Beschwerden, an welchen die mit Emphysem behafteten Kranken leiden, von dem Fortbestehen des trocknen Katarrhs abhängt; wenigstens stellt sich bei genauerer Beobachtung aufs deutlichste heraus, dass jede Besserung des Katarrhs eine bedeutende Erleichterung und eine Besserung des Allgemeinbefindens zur Folge hat, und dass die zeitweise erfolgende Verschlimmerung der Beschwerden gewöhnlich auf Exacerbationen des Katarrhs beruht. Leider gelingt es selten, durch medicamentöse Verordnungen eine wesentliche Besserung des Katarrhs zu erzielen, und auch die gebräuchlichen diätetischen Massregeln, namentlich der dauernde Aufenthalt in gleichmässig erwärmter Luft, haben nur langsam und gewöhnlich nur geringe Besserung zur Folge. Die althergebrachte Ansicht, dass durch Diaphorese die Katarrhe der Respirationsorgane gebessert würden, sowie die oben erwähnten Beobachtungen bei den an Morbus Brightii leidenden Kranken bewogen mich,

Der Gesammtzustand der Kräfte zeigte bei allen Kranken eine auffallende Besserung. Der Kranke Gerschmann wurde so weit hergestellt, dass er sich kräftig genug fühlte, um als Chausséearbeiter seinen Lebensunterhalt zu erwerben. Der Kranke Heller, der vor dem Beginne der diaphoretischen Behandlung ein ganzes Jahr fast ohne Unterbrechung im Bett zugebracht hatte, und der im letzten halben Jahre höchstens von Zeit zu Zeit eine Viertelstunde ausserhalb des Bettes zu sitzen im Stande gewesen war, verrichtet jetzt schwere Arbeit, ist im Stande, Berge zu ersteigen u. s. w. Alle übrigen Kranken, die ohne Ausnahme vor Beginn der diaphoretischen Behandlung nicht im Stande waren, auf längere Zeit das Bett zu verlassen, brachten später einen Theil des Tages ausserhalb des Bettes zu und waren zu einzelnen leichteren Arbeiten und zu Hülfeleistungen bei anderen Kranken fähig. — Aber es liess sich nicht verkennen, dass die Procedur selbst, namentlich im Anfange der Behandlung, für die meisten Kranken in hohem Grade angreifend war; sie fühlten sich nach derselben müde und mussten gewöhnlich unmittelbar nachher einige Zeit im Bett zubringen. Je häufiger aber die Procedur wiederholt wurde, um so besser wurde sie ertragen, und um so mehr trat die allgemeine Besserung des Kräftezustandes in den Vordergrund.

Die psychische Stimmung und das Gemeingefühl zeigte sich bei allen Kranken, nachdem die diaphoretische Behandlung einige Zeit fortgesetzt war, wesentlich gehoben. Wenn auch nicht alle Kranke so wie der Kranke Krüger sich schon nach kurzer Zeit „gesund wie ein Fisch“ fühlten, so war doch bei allen auch in dieser Beziehung eine ausserordentlich günstige Wirkung der Behandlung zu gemerken. Die Apathie, welche bei der Mehrzahl der Kranken vorhanden gewesen war, nahm in Folge der Behandlung ab oder verschwand vollständig; sie nahmen wieder Interesse an ihrer Umgebung, und alle, mit Ausnahme des Kranken Krüger in der späteren Periode der Behandlung, hatten dauernd die feste Ueberzeugung, dass die diaphoretische Procedur das einzige Mittel sei, von welchem sie Hülfe zu erwarten hätten. Von ärztlicher Seite

---

bei Emphysematikern die Anwendung der diaphoretischen Procedur zu versuchen, freilich im Anfange unter Beobachtung der grössten Vorsicht und im allgemeinen in nicht ganz so energischer Weise wie bei hydropischen Kranken. Die Erfolge waren über alle Erwartung günstig. Doch ist die Zahl der in dieser Weise behandelten Fälle bisher noch zu gering, als dass sich allgemeine Regeln daraus ableiten liessen, und ich begnüge mich vorläufig mit dieser Notiz, welche zur Stütze der oben ausgesprochenen Ansicht dienen mag.

wurde diese Hoffnung keineswegs in übertriebener Weise genährt, wenn auch in einzelnen muthlosen Augenblicken, welche hauptsächlich dann eintraten, wenn das Körpergewicht von einem Tage zum anderen trotz des in der Zwischenzeit erfolgten reichlichen Schwitzens wieder zugenommen hatte, durch Hinweisung auf das bisher erreichte Resultat den Kranken Muth zugesprochen wurde. Aber die Controle des Körpergewichts, an der die Kranken mit grossem Interesse theilnahmen, war auf der anderen Seite unverkennbar eines der wesentlichsten Momente, welches dieselben bei gutem Muthe erhielt und ihre Hoffnung nicht sinken liess.

Fragen wir endlich nach der Einwirkung der diaphoretischen Behandlung auf die locale Erkrankung der Nieren, so kommen wir zu dem Resultat, dass aus unseren Beobachtungen ein günstiger Einfluss der Diaphorese auf die Nierenerkrankung nicht nachgewiesen werden kann, dass also wahrscheinlich auch dieses Mittel eben so wenig wie alle anderen wesentlich dazu beitragen kann, die vollständige Heilung eines an chronischem Morbus Brightii leidenden Kranken zu erzielen. Vielleicht würde überhaupt eine kritische Sichtung aller in der Literatur genauer verzeichneten Fälle von chronischer Bright'scher Krankheit, wie sie im Obigen bei den von Osborne mitgetheilten Fällen vorgenommen wurde, das Resultat haben, dass diese Krankheit, was eine vollständige Heilung derselben betrifft, als noch weit hoffnungsloser sich herausstellen würde, als sie bisher der Mehrzahl der Pathologen erscheint. Jedenfalls aber gibt es zahlreiche Fälle, in welchen auf lange Zeit eine scheinbare Heilung, nämlich Beseitigung aller secundären Störungen und Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit erreicht wird. Therapeutische Massregeln, durch welche ein solcher relativ günstiger Erfolg herbeigeführt wird, können dann wenigstens den Ruhm für sich in Anspruch nehmen, dass sie einen einer unheilbaren Krankheit verfallenen Menschen, oft auf viele Jahre, dem Leben und der bürgerlichen Gesellschaft erhalten haben. — Die diaphoretische Methode, in Verbindung mit zweckmässigen diätetischen Massregeln, muss als derjenige therapeutische Eingriff bezeichnet werden, welcher die meiste Aussicht bietet, in zahlreichen Fällen einen solchen Erfolg zu erzielen. Die Bedeutung dieser Methode beruht zunächst und hauptsächlich auf ihrer hydragogen Wirkung, und sie ist, wie aus den Beobachtungen sich ergibt, unter den verschiedenen hydragogen Methoden jedenfalls diejenige, welche bei chronischer Bright'scher Krankheit, wenn nicht besondere Umstände die Indicationen modificiren, vor allen anderen den Vorzug verdient.

Freilich kann ich, wenn auch ein günstiger Einfluss der Diaphorese auf die locale Erkrankung der Nieren in den mitgetheilten Fällen nicht constatirt werden konnte, dadurch keineswegs die Ansicht, nach welcher in manchen Fällen ein solcher günstiger Einfluss stattfinden soll, als widerlegt betrachten. Zur definitiven Entscheidung dieser Frage würde eine bei weitem grössere Zahl von Fällen und vielleicht eine noch genauere Beobachtung an der Hand neuer noch aufzufindender Hülfsmittel erforderlich sein. Wenn subjectiven Ueberzeugungen, welche nicht durch beweisende Thatsachen gestützt werden können, überhaupt in diesen Angelegenheiten eine Stimme einzuräumen ist, so muss ich gestehen, dass ich nach den Erfahrungen von Osborne und nach meinen eigenen Beobachtungen zu der Ueberzeugung gekommen bin, dass in einzelnen Fällen die consequente Durchführung der diaphoretischen Methode nicht ganz ohne günstigen Einfluss auf den Verlauf der Erkrankung der Nieren sei, und dass die wesentliche Besserung, welche bei der Mehrzahl der Kranken sich zeigte, nicht lediglich auf der Beseitigung des Hydrops, sondern auch, vielleicht in ähnlicher Weise wie die Besserung von Bronchialkatarrhen, auf einer bisher nicht näher festzustellenden Einwirkung der Diaphorese auf locale Krankheitsprocesse beruhe. Natürlich denke ich nicht daran, solchen subjectiven Ansichten wissenschaftlichen Werth beizulegen oder dieselben etwa zur Empfehlung der von mir eingeschlagenen Behandlungsweise beitragen zu lassen; der ärztliche Glaube ist, wie der Glaube überhaupt, von dem subjectiven Bedürfniss abhängig, und der dringende Wunsch, einer so furchtbaren Krankheit gegenüber sich nicht ganz rath- und hülflos zu wissen, kann leicht zu Ueberzeugungen führen, welche die nüchterne Kritik als nicht hinlänglich begründet erkennt. Möge es anderen Beobachtern oder mir selbst in späterer Zeit gelingen, was bisher nur subjective Ueberzeugung ist, durch Zahlen oder unzweideutige Thatsachen zur Gewissheit zu erheben.

V.

ÜBER EINE BESONDERE URSACHE DER OHNMACHT UND ÜBER DIE REGULIRUNG DER BLUTVERTHEILUNG NACH DER KÖRPERSTELLUNG.

Prager Vierteljahrschrift. Bd. LXXXIII. 1864.

Im Folgenden möchte ich auf eine Erscheinung aufmerksam machen, welche keineswegs selten ist, die auch bis zu einem gewissen Punkte den Aerzten und selbst den Laien bekannt zu sein pflegt, von der aber selten oder gar nicht die Rede ist. Ich halte eine genauere Besprechung dieser Erscheinung hauptsächlich deshalb für geboten, weil aus einer falschen Deutung derselben sowohl bei Laien als auch bei Aerzten thatsächlich häufig grosse aber ungerechtfertigte Befürchtungen, und selbst überflüssige oder unzweckmässige Verordnungen entspringen.

Um das Thatsächliche der Erscheinung festzustellen, theile ich zunächst in Kürze einige Fälle mit, welche ich selbst beobachtet habe, oder bei denen ich zu Rathe gezogen wurde.

Ein Mann von 50 Jahren, gesund und kräftig, hat sich eines Tages, wie er öfter zu thun pflegte, wenn aus irgend einem Grunde während der Nacht der Schlaf nicht so gut gewesen war als gewöhnlich, unmittelbar nach dem Mittagessen auf ein Sopha gelegt und etwa eine Stunde lang fest geschlafen. Er erwacht plötzlich und springt auf, um seinen Geschäften nachzugehen. Nachdem er einige Schritte gemacht hat, fällt er bewusstlos zu Boden. Die Angehörigen, die von einem nahe gelegenen Zimmer aus den Fall gehört haben, springen herbei und sehen ihn noch auf dem Boden liegen: aber er ist schon wieder bei Bewusstsein und im Begriff aufzustehen; er fühlt sich vollkommen wohl, lässt sich aber doch bestimmen, sich zu Bett zu legen. Bald darauf folgt eine reichliche Stuhlentleerung, wie sie bei der sehr regelmässigen Lebensweise des Mannes fast ausnahmslos nur am Morgen einzutreten pflegte. Der herzugerufene Arzt spricht von Cholera nostras, aber der Kranke lässt sich nicht im Bett halten, sondern geht ungestört seinen Geschäften nach, während einiger Zeit noch etwas deprimirt über den Zufall, welcher ihn, der stolz darauf war, seit 21 Jahren keinen Arzt gebraucht zu haben, befallen hatte. — Seit jener Zeit sind 10 Jahre verflossen, und es hat sich niemals wieder etwas Aehnliches ereignet. Der betreffende Mann erfreut sich der besten Gesundheit und einer für das Alter von 60 Jahren seltenen Rüstigkeit.

In der Familie eines hiesigen Beamten leidet ein Sohn an einem leichten, aber schmerzhaften Uebel. Mitten in der Nacht schreit er vor Schmerz laut auf; der Familienvater, ein kräftiger Mann von etwa 50 Jahren, wird dadurch aus dem Schlaf geweckt, springt in demselben Augenblick aus dem Bett, geht einige Schritte in der Richtung gegen das Bett des

Knaben und stürzt bewusstlos nieder. Im Fallen reisst er einen Nachttisch, an dem er sich halten will, mit sich zu Boden und zieht sich dadurch eine leichte Contusion zu. Ehe die durch den Lärm erweckte Frau Licht gemacht hat, ist der ohnmächtig Gewordene schon wieder aufgestanden und erklärt, dass er sich ganz wohl befinde. Er legt sich wieder zu Bett, schläft während des übrigen Theiles der Nacht, steht am Morgen gesund auf, und ist auch jetzt, mehr als 2 Jahre nach jenem Vorfall, noch gesund.

Vor etwa einem Jahre wurde ich morgens zu der Frau eines Lehrers der hiesigen Universität gerufen. Dieselbe war sehr oligaemisch und schwach, hatte in der letzten Zeit nur wenig geschlafen, weil die Pflege eines ein halbes Jahr alten Kindes sie auch in der Nacht sehr in Anspruch genommen hatte. In Folge dessen hatte sich in der letzten Zeit der Mann, um die Ruhe der Frau so viel als möglich zu schonen, daran gewöhnt, bei jedem Schreien des Kindes aufzuwachen und einen Versuch zur Beruhigung desselben zu machen. — Als ich hinkam, fand ich die Frau in hohem Grade gemüthlich aufgeregt. Sie erzählte mir, die letzte Nacht sei die schrecklichste ihres Lebens gewesen; ihrem Manne sei ein Zufall zugestossen, der gewiss die schlimmsten Folgen haben werde. Er sei, wie schon oft in der letzten Zeit, durch das Schreien des Kindes plötzlich erweckt worden . . . Da ich die Verhältnisse genau kannte und wusste, dass der Mann noch am Abend vorher vollständig gesund gewesen war (er war nicht ganz 40 Jahre alt, von hoher Statur und kräftigem Körperbau), so konnte ich die Erzählung unterbrechen und selbst zu Ende führen, ein Mittel, welches mehr als jedes andere geeignet war, den nachfolgenden beruhigenden Worten Wirkung zu verschaffen. Der Mann war wirklich, wie ich voraussetzte, plötzlich aufgesprungen, aber ehe er noch die Wiege des Kindes erreicht hatte, bewusstlos zusammengestürzt. Die Frau war dadurch erwacht, hatte den Mann am Boden liegen gesehen; aber noch ehe sie zur Hülfe herbeispringen konnte, war er schon wieder aufgestanden und hatte erklärt, er befinde sich ganz wohl. In der That hatte er nachher weiter geschlafen, war am Morgen ganz munter erwacht und hatte dagegen protestirt, dass zum Arzt geschickt werde. — Ich suchte ihn in seinem Arbeitszimmer auf. Er war frisch und munter, mit der gewöhnlichen Arbeit beschäftigt; doch gestand er zu, dass ihn der Zufall, der ihm ganz unerklärlich sei, etwas erschreckt habe, und dass es ihm namentlich unangenehm sei zu sehen, dass er seiner selbst nicht vollständig sicher sei. Ich gab ihm die Erklärung des Vorfalles, so weit sie zur vollständigen Beruhigung und behufs der Prophylaxis nöthig erschien, und seitdem hat sich ein solcher Zufall nicht wieder ereignet.

Zwei eng befreundete Studirende der Medicin, A. und B., bewohnten während des Winters 1855—56 zu Würzburg in demselben Hause zwei aneinanderstossende und durch eine Thür mit einander communicirende Zimmer. A. war von ausserordentlich hoher Statur, B. erreichte kaum die mittlere Grösse. Eines Tages waren Beide von einem Spaziergange gegen Abend nach Hause zurückgekehrt und hatten sich, Jeder in seinem Zimmer, mit einem Buche in der Hand der Länge nach auf das Sopha ausgestreckt; der Kopf lag nur wenig höher als der übrige Körper, auch die Füsse waren hoch gelagert. Nachdem Beide mehrere Stunden in

dieser behaglichen Stellung lesend zugebracht hatten, hörte plötzlich B. im Zimmer seines Freundes ein starkes Gepolter; er sprang hinüber und sah seinen Freund gerade im Begriffe, sich vom Boden aufzurichten. Auf Befragen erfuhr er, dass derselbe aufgestanden und plötzlich vollkommen bewusstlos geworden sei. Der Puls war unmittelbar nach dem Aufhören der Bewusstlosigkeit, die nur wenige Secunden gedauert hatte, kaum fühlbar, von sehr geringer Frequenz, die Stirn war mit kaltem Schweiss bedeckt, das Gesicht ausserordentlich blass. Während B. noch um seinen Freund beschäftigt war, noch nicht eine Minute nachdem er selbst aufgesprungen war, fühlte er plötzlich selbst einen Anfall von Schwindel, der ihn nöthigte sich niederzusetzen; dabei war das Bewusstsein erhalten, aber ein unangenehmes Gefühl von äusserst hochgradiger Schwäche vorhanden; der Puls war sehr schwach, von verminderter Frequenz, das Gesicht blass; es bestand, besonders wenn der Kopf auf die Hand gestützt wurde, sehr starkes Ohrensausen; es brach ohne jedes subjective Hitzegefühl ein allgemeiner Schweiss aus. Bald nachher erfolgte eine reichliche Stuhlentleerung. — Nach Verlauf von etwa einer Viertelstunde war bei Beiden ein ganz normales Befinden wiederhergestellt. Beiden waren aus den letzten Tagen keinerlei antihygieinische Einwirkungen erinnerlich. Sie hatten an dem betreffenden Tage in verschiedenen Häusern zu Mittag gegessen, nachher Kaffee getrunken und am Abend etwas Butterbrod zu sich genommen; Beide hatten nicht mehr geraucht, als sie sonst zu thun pflegten, die Temperatur der Zimmer war nicht übermässig hoch, die Zimmer waren während des Nachmittags gut gelüftet worden. Beide hatten sich vor dem erzählten Zufall vollkommen wohl befunden. Auch ist nicht wohl anzunehmen, dass bei B. der Schreck über den Zufall, der den Freund betroffen hatte, an dem Zustandekommen der Ohnmachtsanwandlung wesentlich betheiligt gewesen sei; denn derselbe ist keineswegs besonders schreckhafter Natur, und ausserdem liess der Umstand, dass ihm sofort die wahrscheinliche Ursache des Zufalls einleuchtete, kaum ein eigentliches Erschrecken aufkommen. Seit jener Zeit sind bei keinem von Beiden ähnliche Zufälle wieder vorgekommen. A. ist zur Zeit beschäftigter praktischer Arzt in seiner Heimath, B. ist Docent an einer deutschen Universität.

Die aufgeführten Fälle sind in mancher Beziehung auffallend; sie zeigen aber unter einander die grösste Uebereinstimmung. Bei vorher durchaus gesunden und kräftigen Individuen tritt, ohne dass eine äussere Schädlichkeit eingewirkt hätte, plötzlich Bewusstlosigkeit ein, dieselbe dauert nur wenige Secunden, es folgt darauf vollkommenes Wohlbefinden, die Anfälle wiederholen sich nicht. Schon der letztere Umstand lässt die Deutung der Anfälle als wirklicher unvollständiger epileptischer Anfälle, an die möglicherweise gedacht werden könnte, mit Bestimmtheit ausschliessen. Vielmehr sind die dem Anfalle unmittelbar vorhergegangenen Verhältnisse in allen Fällen so übereinstimmend, dass nothwendig in diesen Verhältnissen die eigentliche Ursache der Anfälle gesucht werden muss. In drei

Fällen waren die betreffenden Individuen plötzlich aus dem Schlaf aufgeschreckt worden; aber der vierte Fall lehrt, dass ein plötzliches Erwachen keineswegs für die Entstehung der Anfälle unumgängliche Bedingung ist. In allen Fällen ohne Ausnahme hatte aber unmittelbar vorher ein ungewöhnlich schneller Wechsel der Körperstellung stattgefunden, und von diesem plötzlichen Wechsel der Körperstellung, und zwar speciell von dem plötzlichen Uebergang aus der annähernd horizontalen Lage zur senkrechten Stellung muss die Entstehung der Anfälle von Bewusstlosigkeit abgeleitet werden.

Der Einfluss der Körperstellung und namentlich die nachtheiligen Folgen der aufrechten Stellung für Kranke, bei denen die Herzaction in sehr hohem Grade geschwächt ist, dürfte als allgemein bekannt vorausgesetzt werden können; doch ist auch davon in der Literatur weit seltener die Rede, als der Wichtigkeit des Gegenstandes entsprechen würde. Die Stellen bei HIPPOKRATES*) und CELSUS**), welche von der üblen Bedeutung des aufrechten Sitzens in schweren Krankheiten, namentlich bei Affectionen der Respirationsorgane handeln, sind wohl nicht hierher zu ziehen, da durch diese Aussprüche augenscheinlich nur darauf aufmerksam gemacht werden sollte, dass bei derartigen Kranken das Bedürfniss aufrecht zu sitzen, welches den höchsten Grad der Dyspnoë kennzeichnet, eine schlimme prognostische Bedeutung habe, während eine schädliche Wirkung des aufrechten Sitzens nicht behauptet werden sollte, und in diesem Sinne sind auch jene Aussprüche von späteren Autoren (SENNERT, BAGLIVI, FR. HOFFMANN) aufgefasst worden.

Demnach ist als der erste Autor, welcher ausdrücklich auf die nachtheiligen Wirkungen der aufrechten Körperstellung in schweren Krankheiten oder bei sehr geschwächten Individuen aufmerksam gemacht hat, FRIEDRICH HOFFMANN zu nennen. In seiner Abhandlung: „De situ erecto in morbis periculosis valde noxio"***) theilt er mehrere Fälle mit, in welchen bei schweren, aber bis dahin günstig verlaufenen Krankheiten das Verweilen in aufrechter Stellung einen hochgradigen Collapsus und eine ungünstige, bald zum Tode führende Wendung der Krankheit zur Folge hatte. Die Erklärung der Thatsache, welche HOFFMANN gibt, muss noch jetzt im wesentlichen als die richtige anerkannt werden. Die Mittheilungen von HOFFMANN haben weder in damaliger, noch in späterer Zeit eine allgemeinere Berücksichtigung gefunden. BOISSIER DE SAUVAGES, der und zwar ausschliesslich nach aetiologischen Gesichtspunkten, nicht weniger

*) Prognostic. cap. IV. Ed. VAN DER LINDEN. Lugd. Batav. 1665. Vol. I. p. 450.
**) Lib. II. cap. 4.
***) Opera omnia physico-medica. Tom. VI. Genevae 1740. pag. 169 sq.

als 21 verschiedene Arten der Synkope unterscheidet*), scheint die Ohnmacht, welche als Folge der aufrechten Körperstellung eintritt, gar nicht zu kennen. In den älteren Lehrbüchern der allgemeinen Pathologie pflegen bei der Aetiologie mehr oder weniger ausführlich die Nachtheile erörtert zu werden, welche aus übermässig langem Verweilen in einzelnen Körperstellungen hervorgehen: unter den nachtheiligen Folgen der aufrechten Körperstellung werden meist auch Ohnmachten aufgeführt; es ist aber dabei nur von der Ohnmacht die Rede, welche bei übermässig langem Stehen als Folge der Ermüdung eintreten kann.

Im Jahre 1826 veröffentlichte Piorry**) einen Artikel über den Einfluss der Schwere auf die Circulation, in welchem er, auf Beobachtungen an Kranken und Experimente an Thieren gestützt, den Nachweis lieferte, dass die Ohnmacht und namentlich diejenige, welche nach starken Blutverlusten bei mehr aufrechter Körperstellung eingetreten ist, durch kein Mittel sicherer und schneller beseitigt werden kann, als durch Anwendung einer vollkommen horizontalen Körperstellung oder selbst einer abhängigen Lage des Kopfes. — Auch Marshall Hall***) machte mit Entschiedenheit auf die Bedeutung der Körperstellung für das frühere oder spätere Eintreten von Ohnmacht bei Blutverlusten aufmerksam. In unserer Zeit ist die Thatsache allgemein bekannt und wird als selbstverständlich angesehen, dass bei starken Blutverlusten, z. B. bei einem reichlichen Aderlass, Ohnmacht um so leichter eintritt, in je höherer Stellung der Kopf im Verhältniss zum übrigen Körper sich befindet.†) Und auch die Thatsache, dass überhaupt alle diejenigen Einflüsse, welche erfahrungsgemäss bei gesunden Individuen Ohnmacht zu bewirken im Stande sind, bei aufrechter Körperstellung weit leichter diese Wirkung hervorrufen als bei horizontaler Lage, lehrt die alltägliche Erfahrung.

Die Gefahren der aufrechten Körperstellung für Schwerkranke, auch für solche, bei welchen keine directen Blutverluste stattgefunden hatten, waren seit Fr. Hoffmann nur wenig berücksichtigt worden. Erst in neuester Zeit wurde der Nachtheil der aufrechten Stellung bei Individuen, die auch ohne directen Blutverlust aus irgend

---

*) Nosologia methodica. Tom. I. Amstelod. 1768, pag. 809 sq.

**) Archives générales de méd. Tom. XII, pag. 527 sq.

***) Ueber Blutentziehung. Deutsch von Bressler. Berlin 1837.

†) Vor einigen Jahren behandelte ich einen Kranken, der infolge einer Darmblutung so oligaemisch geworden war, dass die strenge Beibehaltung einer vollkommen horizontalen Körperstellung als die nothwendige Bedingung für das Fortbestehen des Lebens erschien, da schon eine Erhebung des Kopfes, während der übrige Körper in horizontaler Stellung verblieb, Schwindel, Schwarzwerden vor den Augen u. s. w. zur Folge hatte; der Fall nahm einen günstigen Ausgang.

einem Grunde, namentlich infolge erschöpfender Krankheiten, in hohem Grade oligaemisch geworden sind, mit grosser Bestimmtheit von Niemeyer (Lehrbuch, Bd. II. Berlin 1861. S. 161) hervorgehoben: „es sterben sehr viele blutarme Kranke und Reconvalescenten nur aus dem Grunde, weil der Arzt versäumt hat, ihnen den strengen Befehl zu geben, eine horizontale Lage einzunehmen und unter allen Umständen in derselben zu verharren“; und es wird dabei einer sehr traurigen Erfahrung aus der Privatpraxis gedacht.

In den letzten Jahren sind auch von anderen Autoren einige hierher gehörige und eben so gedeutete Fälle erwähnt worden.*) — Endlich finden sich hin und wieder einzelne Krankengeschichten, in welchen ein entsprechender Sachverhalt dargestellt wird, ohne dass die betreffenden Beobachter daran gedacht haben, dass in der aufrechten Körperstellung und namentlich in dem schnellen Uebergange aus der horizontalen in die senkrechte Stellung die Ursache der oft ganz unerwartet eingetretenen Katastrophe zu suchen sei. — Uebrigens möchten wohl jedem beschäftigten Arzte Fälle in Erinnerung sein, in welchen bei sehr erschöpften Individuen, entweder in der Reconvalescenz nach einer schweren Krankheit oder auch im Verlaufe einer zu Phthisis oder Marasmus führenden Affection plötzlich der Tod erfolgte, als der Kranke aufgestanden war und das Bett verlassen hatte. Namentlich der plötzliche Tod auf dem Nachtstuhl ist bei sehr erschöpften Individuen verhältnissmässig häufig, und mir selbst sind, obwohl ich sowohl in der Hospital- als in der Privatpraxis bei dergleichen Kranken ausdrücklich auf die Gefahren der aufrechten Körperstellung aufmerksam zu machen pflege, dennoch solche Fälle vorgekommen.

Davon, dass gerade der plötzliche Uebergang aus der horizontalen in die senkrechte Körperstellung Ohnmacht bewirke, und dass dadurch auch bei ganz gesunden und kräftigen Individuen zuweilen vollständige Ohnmacht herbeigeführt werde, finde ich auffallender Weise in der ganzen Literatur keine Andeutung; doch möchte vielleicht bei einer sorgfältigeren Nachforschung dergleichen aufzufinden sein. — Jedenfalls gehört die Erscheinung, um die es sich handelt, zu den häufig vorkommenden. Wiederholt wurden Collegen, mit denen ich über diesen Gegenstand redete, an einzelne hierher gehörige Erfahrungen erinnert, die sie selbst gemacht hatten. Dem Volke ist es in hiesiger Gegend allgemein bekannt, dass ein plötz-

*) Vergl. eine Beobachtung von Traube bei einem Kranken mit Meningitis (Charité-Annalen, Bd. X. Heft 2. 1862. S. 173), sowie eine Beobachtung von Fischer bei einem Kranken, dem eine Carotis unterbunden worden war (ibid. Bd. XI. Heft 3. 1863. S. 13).

liches Erwachen aus dem Schlafe und Aufspringen aus dem Bette häufig für den Augenblick üble Folgen hat. Wenn ein Mensch, der durch Feuerlärm oder dergleichen erweckt wurde und plötzlich aufgesprungen ist, bald darauf taumelt, im Gesicht blass wird, über grosse Schwäche, Flimmern vor den Augen, Schwindel, Uebelkeit u. s. w. klagt und genöthigt ist, sich wieder niederzulegen, so sagt man hier zu Lande: „es ist ihm der Schlaf in den Magen gefahren"; man weiss auch, dass das Einnehmen einer mehr horizontalen Körperstellung genügt, um in kürzester Zeit das vollständige Wohlbefinden wiederherzustellen. Offenbar aber sind diese Erscheinungen, — für deren Zustandekommen das plötzliche Erwecktwerden aus dem Schlafe, wenn auch gewiss förderlich, doch keineswegs unumgänglich nothwendig ist, die man vielmehr in ihren leichtesten Graden jederzeit experimentell hervorrufen kann, wenn man aus der längere Zeit eingehaltenen horizontalen Lage plötzlich sich aufrichtet, — von dem zuweilen auch bei gesunden und kräftigen Individuen vorkommenden ohnmächtigen Zusammenstürzen nur dem Grade nach verschieden. Die allen Fällen gemeinschaftliche Ursache ist immer der schnelle Uebergang aus der horizontalen in die senkrechte Körperstellung.

Es fragt sich: wie ist diese Erscheinung aus der angegebenen Ursache abzuleiten?

Die Autoren, so weit sie die Frage nach der Ursache der nachtheiligen Wirkungen der aufrechten Körperstellung bei erschöpften Individuen einer genaueren Erörterung unterzogen haben, sind darüber einig, dass die Verminderung der Blutzufuhr zum Gehirn die Ursache der Zufälle darstelle. Und wirklich lässt die vollständige Uebereinstimmung dieser Zufälle mit denjenigen, welche bei übermässigen Blutverlusten auftreten, es unzweifelhaft erscheinen, dass diese Erklärung die richtige sei. Ueber die Entstehungsweise dieser Gehirnanaemie besteht einige Differenz der Ansichten, wenn man auch darüber einig ist, dass die Wirkung der Schwere auf die Blutcirculation das entscheidende Moment sei. Fr. Hoffmann erklärt die nachtheiligen Wirkungen der aufrechten Körperstellung bei schweren Krankheiten durch die Annahme, dass bei sehr geschwächter Herzaction dieselbe nicht ausreiche, um das Blut der Wirkung der Schwere entgegen bis zum Gehirn zu treiben. Die gleiche Erklärung geben Piorry und andere Autoren. — Niemeyer dagegen hält es für „unwahrscheinlich, dass die Gehirnanaemie bei aufrechter Stellung dadurch zu Stande komme, dass selbst bei schwacher Herzaction der Widerstand der Schwere in der kurzen Carotis nicht über-

wunden würde"; er zeigt vielmehr, dass bei aufrechter Körperstellung ein grosser Theil des unter geringer Triebkraft strömenden Blutes infolge der Schwere in den abhängigen Partien des Körpers sich anhäufen müsse, und dass demnach, und zwar in um so beträchtlicherem Masse, je höher der Grad der allgemeinen Oligaemie ist, dem Herzen zu wenig Blut zugeführt würde, welches nach dem Gehirn hin getrieben werden könnte. — Gewiss sind diese Erklärungen, die sich keineswegs gegenseitig ausschliessen, beide richtig, und die beiden angeführten Momente kommen in allen Fällen gleichzeitig in Betracht; bei äusserst geschwächter Herzaction mag das erstere, bei sehr hochgradiger Oligaemie das zweite von einigermassen überwiegender Wirkung sein.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass für Individuen, die in hohem Grade anaemisch sind, und bei denen die Herzaction auf ein geringes Mass herabgesetzt ist, diese Verhältnisse ausreichen können, um das Auftreten einer schweren Ohnmacht bei aufrechter Stellung zu erklären. Aber für gesunde Individuen, die gewöhnlich den grössten Theil des Tages in aufrechter Stellung zubringen und dabei, wenn nicht besondere Einwirkungen stattfinden, niemals Anwandlungen von Ohnmacht oder ein anderes Zeichen von Gehirnanaemie bemerken, ist diese Erklärung offenbar nicht anwendbar. Und doch kann es nicht zweifelhaft sein, dass auch bei diesen die Erscheinungen und zwar sowohl die weniger heftigen, als auch die plötzlichen Anfälle von Ohnmacht, ebenfalls auf einer Gehirnanaemie beruhen.

Behufs der Erklärung dieser Gehirnanaemie, welche bei ganz gesunden Individuen eintritt, wenn sie ungewöhnlich schnell aus der horizontalen in die senkrechte Körperstellung übergehen, muss ich an einige, den normalen Blutlauf und namentlich die Blutvertheilung betreffende Verhältnisse erinnern, deren Einfluss bisher von den Physiologen zwar anerkannt, aber doch nicht in seiner Bedeutung gewürdigt zu werden pflegt.

Wenn ein vollständig gesunder Mensch in aufrechter Körperstellung sich befindet, so ist keine Erscheinung zu bemerken, welche auf einen Mangel des Blutes in den oberen Partien des Körpers, namentlich in den inneren oder äusseren Theilen des Kopfes hindeutete. Wenn derselbe Mensch eine annähernd horizontale Lage annimmt, so ist, nachdem er einige Zeit in dieser Stellung verweilt hat, ebensowenig eine Erscheinung zu bemerken, aus welcher auf einen übermässig starken Andrang des Blutes zum Kopfe geschlossen werden könnte. — Es ist somit Thatsache, dass die Blutvertheilung, so weit sie den Kopf angeht, in beiderlei Körperstellungen keine

merklichen Verschiedenheiten erkennen lässt. Und doch sind die äusseren Verhältnisse, welche auf die Blutvertheilung influiren müssen, bei diesen verschiedenen Stellungen im höchsten Grade verschieden.

Berücksichtigen wir nur die äussersten Grenzen, die oberen Partien des Kopfes und anderseits die Füsse, so würde die Differenz ihrer Höhe in aufrechter Stellung etwa 5 Fuss betragen. Bei aufrechter Stellung müsste demnach, wenn nicht besondere Verhältnisse obwalteten, zwischen dem Inhalt der Gefässe des Kopfes und dem der Gefässe der Fusssohle ein Differenz der Spannung bestehen, welche dem Druck einer Blutsäule von 5 Fuss Höhe entsprechen würde. Unter Voraussetzung einer gewissen Füllung des Gefässsystems könnte es bei vollständig ruhender Circulation offenbar geschehen, dass die Gefässe der am höchsten gelegenen Körpertheile ganz leer würden, während alles Blut sich in den abhängigeren Theilen anhäufte und die Gefässe dieser Theile, entsprechend dem durch die Schwere bedingten Drucke, ausdehnte. So lange aber die Circulation besteht, kann eine so excessive Ungleichheit in der Blutvertheilung nicht vorkommen: die von der Schwere abhängige Differenz des Druckes in den Gefässen der verschiedenen Körpertheile wird zwar, absolut genommen, durch die Bewegung des Blutes an sich nicht vermindert; aber sie erfährt eine beträchtliche relative Verminderung, indem für die Arterien noch der von der Arbeit des Herzens herrührende Zuwachs der Spannung hinzutritt. Man könnte sogar a priori geneigt sein zu vermuthen, dass dieser Zuwachs der Spannung bei normaler Energie der Herzcontractionen ausreiche, um den Einfluss der Schwere auf die Blutvertheilung so beträchtlich zu überwiegen, dass der letztere nahezu verschwände. Wenn wir aber berücksichtigen, dass der von der Arbeit des Herzens herrührende Blutdruck in der Aorta unter normalen Verhältnissen im Mittel nur etwa dem Druck einer Blutsäule von 8 bis 9 Fuss Höhe entspricht, so erscheint dem gegenüber eine Differenz von 5 Fuss Blutdruck, wie sie bei aufrechter Körperstellung durch die Schwere bewirkt würde, als eine sehr bedeutende. Aus einer einfachen Rechnung würde sich ergeben, dass, wenn nicht anderweitige Vorkehrungen vorhanden wären, das Blut in den kleineren Arterien der Fusssohle bei aufrechter Körperstellung unter einem Druck fliessen müsste, der mindestens das Doppelte des Drucks betragen würde, der in den kleineren Arterien des Kopfes bestände. Offenbar müsste bei der Ausdehnbarkeit der Gefässwände eine solche Differenz nothwendig die grössten Ungleichmässigkeiten der Blutvertheilung bewirken.

Dass eine so beträchtliche Differenz wirklich bestehe, erscheint a priori unwahrscheinlich. Wenn wir berücksichtigen, dass die Transsudationsverhältnisse und damit die Ernährung und der Stoffumsatz in wesentlichem Masse von dem Blutdruck, und zwar hauptsächlich von dem in den Enden der Arterien resp. den Anfängen der Capillaren bestehenden Druck abhängig sind, so werden wir nothwendig zu der Vermuthung geführt, dass eine Differenz von so bedeutendem Umfange nicht wohl damit verträglich sei, dass, so viel wir wissen, in allen Regionen des Körpers der Stoffumsatz in gleichmässiger Weise vor sich geht. Endlich aber erhält die Vermuthung, dass eine so bedeutende Differenz in Wirklichkeit nicht bestehe, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit durch die bereits erwähnte Thatsache, dass bei horizontaler Körperstellung, bei welcher in allen Gefässbezirken annähernd die gleiche Spannung des Blutes vorauszusetzen wäre, bei gesunden Menschen die Blutvertheilung nicht merklich anders ist als bei aufrechter Körperstellung. Wir sind daher zu der Annahme gedrängt, dass besondere Verhältnisse bestehen, durch welche die von der Schwere abhängigen Differenzen des Blutdrucks in den verschiedenen Gefässgebieten wenigstens einigermassen ausgeglichen werden und der Einfluss der Schwere auf die Blutvertheilung bis zu einem gewissen Punkte compensirt wird. Zwar sind wir nicht im Stande, die Vorrichtungen, durch welche diese Compensation erzielt wird, so wie die Wirkungsweise derselben genau nachzuweisen; der Voraussetzung aber, dass sie bestehen, steht Nichts im Wege, und wir können sogar einige Verhältnisse namhaft machen, von welchen eine Verminderung des Einflusses der Schwere auf die Blutvertheilung zu erwarten ist.

Diese Vorrichtungen können zum Theil constante sein. Denken wir uns, dass die grossen Arterien, welche das Blut zu den abhängigen Körpertheilen führen, im Verhältniss zu dem von ihnen versorgten Capillargebiet beträchtlich enger seien als die zu den oberen Theilen des Körpers führenden, so würde dadurch einigermassen die geforderte Wirkung erreicht werden. Vielleicht würden vergleichende Messungen der vier grossen, von dem Arcus Aortae abgehenden, für die oberen Körpertheile bestimmten Gefässstämme und anderseits der Aorta abdominalis oder ihrer Aeste, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Körpervolumina, welche jede Gruppe zu versorgen hat, ein dieser Voraussetzung entsprechendes Resultat ergeben. Vorläufig erinnere ich nur an eine Thatsache, welche in auffallender Weise mit dieser Annahme übereinstimmt, dass nämlich die aus der Bifurcation der Aorta abdominalis hervorgehenden Gefässstämme einen

geringeren Gesammtquerschnitt haben, als die Aorta vor der Bifurcation, und dass das gleiche, eine Ausnahme von der allgemeinen Regel darstellende Verhalten bei der Theilung der Artt. iliacae communes sich wiederholt.

Aber die Annahme dieser oder anderer constanter Vorrichtungen reicht nicht aus zur Erklärung der Thatsache der annähernd gleichmässigen Blutvertheilung, denn wir finden dieselbe auch noch dann, wenn die Körperstellung wesentliche Aenderungen erfährt. Wir sind demnach zu der Annahme gezwungen, dass gewisse Einrichtungen bestehen, vermöge deren es möglich wird, dass auch bei wechselnder Körperstellung eine gewisse Constanz der Blutvertheilung bestehen bleibt; wir müssen eine Regulirung der Blutvertheilung nach der Körperstellung voraussetzen.

Die Mittel, durch welche diese Regulirung herbeigeführt wird, können sehr verschiedenartig sein.

Zunächst ist zu berücksichtigen, dass, wie bereits erwähnt wurde, jene von der Schwere abhängige Differenz des Blutdrucks bei gleichbleibender Körperstellung zwar, absolut genommen, constant ist, dass aber ihr relativer Werth und damit ihr Einfluss auf die Blutvertheilung schnell abnimmt, wenn die Spannung des Blutes im ganzen arteriellen System gleichmässig steigt. Daher ist die Zunahme der Frequenz der Herzcontractionen, welche bei aufrechter Stellung eintritt, und welche nicht etwa mit einer Verminderung, sondern augenscheinlich eher mit einer Steigerung der Energie jeder einzelnen Contraction verbunden ist, gewiss eine der wichtigsten regulatorischen Vorrichtungen, durch welche eine annähernde Gleichmässigkeit der Blutvertheilung hergestellt und namentlich bewirkt wird, dass auch bei aufrechter Körperstellung der Zufluss des Blutes zu den Arterien des Kopfes und die Spannung desselben innerhalb dieser Arterien nicht unter ein gewisses Mass sinkt.

Ein ferneres Mittel für die Regulirung der Blutvertheilung könnte möglicherweise gegeben sein in der Contractilität der Arterien, vermöge deren sehr beträchtliche Veränderungen des Lumens derselben stattfinden können. Wenn immer gerade in den Arterien, für welche die Schwere den Blutzufluss vermehrt, eine stärkere Contraction erfolgte als in den übrigen, so könnte dadurch allein eine vollständige Regulirung der Blutvertheilung nach der Körperstellung erreicht werden. Ob dieses Mittel in Anwendung kommt, ist freilich zur Zeit gänzlich unbekannt.

Dasjenige Organ, für dessen Functionirung eine einigermassen genaue Regulirung des Blutzuflusses mehr nöthig erscheint als für

irgend ein anderes, ist das Gehirn. Während, wie man aus Experimenten und pathologischen Beobachtungen weiss, in den meisten Organen beträchtliche Schwankungen des Blutzuflusses ertragen werden, ohne dass nothwendig besonders gefährliche Störungen der Ernährung oder der Function daraus resultiren, werden gerade durch grössere Schwankungen des Blutzuflusses zum Gehirn sehr schwere Störungen hervorgerufen. Die bekannten Versuche von Kussmaul und Tenner, sowie eine grosse Zahl von pathologischen Thatsachen zeigen in schlagendster Weise die schweren Folgen der Gehirnanaemie; und seitdem Niemeyer*) gezeigt hat, dass viele der schweren Functionsstörungen auch bei denjenigen Affectionen des Gehirns, bei welchen man sie bisher auf andere Umstände, namentlich auf „Gehirndruck" zurückzuführen pflegte, nur von der Verminderung des Zuflusses von arteriellem Blut abhangen, muss auch für pathologische Verhältnisse die Bedeutung der Gehirnanaemie noch weit höher angeschlagen werden, als es bisher zu geschehen pflegte. — Dass das Gehirn nicht etwa, wie man angenommen hat, dadurch, dass es in einer ringsum annähernd geschlossenen festen Kapsel eingeschlossen ist, gegen alle Schwankungen des Blutgehaltes geschützt ist, zeigt die directe Beobachtung**), und ausserdem ist besonders zu beachten, dass für die Functionirung des Gehirns nicht sowohl überhaupt das Vorhandensein einer bestimmten Quantität von Blut in demselben, als vielmehr der regelmässige Zufluss einer ausreichenden Menge arteriellen Blutes nothwendige Bedingung ist.

Wenn wir berücksichtigen, dass das Gehirn an einer Stelle des Körpers sich befindet, welche mehr als die meisten anderen einer Veränderung der Blutzufuhr durch Veränderung der Körperstellung ausgesetzt ist, dass in horizontaler Körperstellung dem Gehirn das Blut unter gleichem Druck und in verhältnissmässig gleicher Menge wie allen übrigen Körpertheilen zuströmen würde, während bei aufrechter Stellung der Blutdruck und die Blutmenge geringer sein würden als für irgend einen anderen Theil des Körpers, so könnte es uns gerade beim Gehirn weniger als bei irgend einem anderen Organ auffallend erscheinen, wenn wir einen besonderen Apparat

*) Lehrbuch, Band II. Berlin 1861. Krankheiten des Gehirns, Cap. III, V etc. — Die Niemeyer'sche Theorie der sogenannten Erscheinungen des Gehirndrucks, durch welche zahlreiche bei Gehirnkrankheiten vorkommende Verhältnisse dem Verständniss zugänglich gemacht worden sind, scheint neuerlichst auch von Traube acceptirt worden zu sein; wenigstens wird bei einem der „bemerkenswerthen Fälle aus der Klinik des Herrn Prof. Traube, nach klinischen Bemerkungen des Prof. Traube, bearbeitet von Dr. H. Fischer" (Charité-Annalen, Bd. XI, Heft 3. 1863. S. 10 ff.) gelegentlich diese Theorie vorgetragen.

**) Vergl. über diese Frage besonders Virchow, Handbuch der spec. Pathol. und Therapie. Bd. I. Erlangen 1854. S. 110 ff.

vorfänden, welcher die Function hätte, den Blutzufluss zu diesem Organ zu reguliren und den verschiedenen Körperstellungen zu accomodiren. Als ein solcher Apparat ist ohne Zweifel die Schilddrüse aufzufassen.

Wir finden am Halse ein Organ, welches, obwohl sein Volumen im normalen Zustande noch nicht den zwanzigsten Theil des Volumens des Gehirns erreicht, dennoch von vier mächtigen Arterien versorgt wird, deren Gesammtquerschnitt nicht viel kleiner ist, als der Gesammtquerschnitt der vier das Gehirn versorgenden Arterien. Ueber eine Function dieses Organs ist bisher Nichts bekannt; man möge dieselbe aber annehmen, wie man wolle, immerhin ist es im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass dieses kleine Organ zu seiner Ernährung und Functionirung so viel Blut nöthig haben sollte als das grosse und fortwährend in mehr oder weniger intensiver Function begriffene Gehirn. Diese Erwägungen lassen es a priori sehr plausibel erscheinen, dass die Schilddrüse nicht etwa ihrer selbst wegen so viel Blut empfängt, sondern dass sie in einer gewissen Beziehung zur Circulation des Blutes stehe. Und wenn wir ferner berücksichtigen, dass, gerade so wie zum Gehirn, auch zur Schilddrüse Blut aus jedem einzelnen der vier grossen, für die obere Körperhälfte bestimmten Gefässstämme strömt, so liegt die Annahme nahe, dass die Schilddrüse in Beziehung stehe zur Circulation im Gehirn*).

In der That ist schon durch das blosse Vorhandensein dieses Organs, in welches ein grosser Theil des von den Carotiden und den Subclaviae geführten Blutes ausweichen kann, ein sehr wirksames Moment für die Regulirung des Blutzuflusses zu den Theilen gegeben, deren Arterien aus den gleichen Gefässstämmen entspringen. Offenbar müssen bei einem übermässigen Andrang des Blutes zu diesem Gefässgebiet gerade die Gefässe der Schilddrüse, die in ein nachgiebiges Parenchym eingebettet sind, mehr als die anderen Gefässe sich ausdehnen, einer vermehrten Menge von Blut den Durchfluss gestatten und so die collateralen Bahnen einigermassen vor Ueberfüllung schützen. — Diese Wirkung, die bei den thatsächlich bestehenden Verhältnissen schon aus den blossen physikalischen Eigenschaften sich ergibt, könnte aber noch bedeutend gesteigert sein und zu einer annähernd vollkommenen Regulirung des Blutzuflusses zum Gehirn ausreichen, wenn die contractilen Elemente der

*) Auch Luschka (Anatomie des Menschen I, 1. Tübingen 1862. S. 308) erwähnt im Anschluss an die Darstellung dieser eigenthümlichen Verhältnisse der Gefässvertheilung der „Wechselbeziehungen, welche unter Umständen in der Blutmenge des Gehirns und der Schilddrüse sich bemerklich machen“.

Gefässe in zweckentsprechender Weise sich betheiligten. Eine Contraction der Schilddrüsenarterien und ihrer Aeste würde das Durchströmen des Blutes durch die Schilddrüse hemmen und infolge collateraler Fluxion einen stärkeren Blutzufluss zu allen von den beiden Carotiden und den beiden Subclaviae versorgten Organen veranlassen; einer Erschlaffung der Schilddrüsenarterien würde ein vermehrtes Durchströmen von Blut und eine Ableitung von dem Kopfe und den oberen Extremitäten entsprechen. Würde eine Dilatation der Schilddrüsenarterien bei horizontaler, eine Contraction bei verticaler Körperstellung stattfinden, so würden wir in der Schilddrüse einen Apparat besitzen, durch welchen die Regulirung der Blutzufuhr nach der Körperstellung, die wir namentlich für das Gehirn als ein physiologisches Postulat gefunden haben, möglicherweise aufs genaueste zu Stande gebracht werden könnte. — Ob eine solche Betheiligung der contractilen Elemente bei dieser Regulirung wirklich stattfindet, ist bisher gänzlich unbekannt; aber auch wenn dieselbe fehlte, muss die Schilddrüse auf die Strömung des Blutes in den betreffenden Gefässen eine Wirkung ausüben, welche einigermassen mit der eines je nach der Stärke des Drucks mehr oder weniger sich öffnenden Sicherheitsventils verglichen werden kann. Ich stehe daher nicht an, die R e g u l i r u n g d e r B l u t z u f u h r z u m G e h i r n als die wesentliche F u n c t i o n d e r S c h i l d d r ü s e hinzustellen. — Ich erinnere zugleich daran, dass schon früher der Schilddrüse die Function zugeschrieben worden ist, während des Schlafes, während das relativ ruhende Gehirn einer geringeren Menge Blutes bedürfe, das Blut vom Gehirn abzuleiten, und dass nach Forneris dabei die Schilddrüse so bedeutend anschwellen soll, dass der Umfang des Halses während des Schlafes um mehrere Centimeter sich vergrössere.*) Messungen bei schlafenden Individuen habe ich nicht angestellt; bei einigen vergleichenden Messungen des Umfanges des Halses in aufrechter und in horizontaler Körperstellung habe ich einen Unterschied nicht constatiren können; doch erscheint auch a priori die Annahme keineswegs nothwendig, dass durch ein vermehrtes Durchströmen des Blutes eine Anschwellung der Schilddrüse entstehen müsse, die bedeutend genug sei, um durch Messung des Umfanges des Halses erkannt werden zu können.

Diese Andeutungen mögen genügen, um zu zeigen, dass in den thatsächlich vorhandenen Einrichtungen des Organismus Verhältnisse bestehen, von welchen eine Regulirung des Blutzuflusses zum Gehirn je nach den verschiedenen Stellungen des Körpers erwartet werden

*) Canstatt's Jahresbericht für 1858, Bd. I. S. 74.

kann. Welche der angeführten Einriehtungen in Wirkliehkeit vorzugsweise wirksam seien, und ob überhaupt alle die angeführten Momente in Frage kommen, ist bisher nicht zu entseheiden. Für die weiteren Erörterungen genügt es, wenn überhaupt die Nothwendigkeit, dass eine Regulirung der Blutzufuhr zum Gehirn stattfinde, durch welche der Einfluss der Körperstellung einigermassen compensirt werden kann, zugegeben wird.

Unter Voraussetzung der Nothwendigkeit einer Regulirung der Blutvertheilung nach der Körperstellung erklären sieh leieht die von plötzlieher Gehirnanaemie herzuleitenden Erscheinungen, welche auch bei gesunden Individuen eintreten können, wenn dieselben sehr sehnell aus der horizontalen in die senkrechte Körperstellung übergehen. Mag die Regulirung der Blutzufuhr zum Gehirn in der eben angedeuteten Weise stattfinden, oder mögen die regulatorischen Einrichtungen noch anderer Art sein, — jedenfalls ist a priori vorauszusetzen, dass, wenn die Einrichtungen einmal für eine bestimmte Körperstellung eingestellt sind, eine gewisse Zeit erforderlich ist, damit diese Einstellung sich ändere. Und selbst wenn wir ausser der bei aufrechter Körperstellung thatsäehlich eintretenden Verstärkung der Herzaction keine anderweitigen regulatorischen Vorrichtungen annehmen wollten, so müssten wir dennoch die Voraussetzung machen, dass beim Uebergange aus einer Körperstellung in die andere wenigstens die Zeit für einige Pulssehläge erforderlieh ist, um eine entsprechende Regulirung des Blutdrucks zu Stande kommen zu lassen. Wenn demnaeh ein Mensch, der längere Zeit in horizontaler Körperstellung verweilt hat, plötzlich in die senkrechte Stellung übergeht, so kann sehr leicht für einen Augenbliek die Blutzufuhr zum Gehirn eine ungenügende werden. Bei einem allmählichen Weehsel der Körperstellung ist dagegen Zeit genug vorhanden, um die regulatorischen Einrichtungen ihre Wirkung entfalten zu lassen. — Erfahrungsgemäss ist übrigens zu einer annähernd ausreiehenden Aenderung der Wirkung der regulatorischen Einrichtungen nur eine kurze Zeit, vielleicht nur von einer oder einigen Seeunden, erforderlich; denn sonst würden die Erscheinungen der Gehirnanaemie bei Gesunden noch häufiger beobachtet werden, als es wirklieh geschieht. Uebrigens ist in den Fällen, in welchen die plötzlieh eintretende Gehirnanaemie zu vollständiger Ohnmacht führt, durch das Hinfallen, also dureh die Rückkehr zur horizontalen Lage, ein Moment gegeben, dureh welehes sofort die normale Blutvertheilung wiederhergestellt wird. Daraus erklärt sich, dass diese Ohnmacht bei Gesunden nur die Dauer von wenigen Secunden hat, und dass nach dem Aufhören derselben keine beträchtlichen Störungen zurückbleiben. Der ange-

gebenen Auffassung würde es demnach wohl entsprechen, wenn man die beschriebenen Zufälle den epileptiformen Anfällen an die Seite stellen wollte, welche durch plötzliche Unterbrechung der Blutzufuhr zum Gehirn experimentell hervorgerufen werden können.

Bei sehr hohen Graden von Oligaemie oder bei excessiv geschwächter Herzaction können die regulatorischen Einrichtungen selbstverständlich die Entstehung von Gehirnanaemie nicht verhüten. Doch treten auch unter diesen Verhältnissen die Ohnmachtsanfälle erfahrungsgemäss besonders leicht bei plötzlichem Aufrichten ein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die relative Differenz zwischen der Spannung des Blutes in den am höchsten gelegenen und den am tiefsten gelegenen Gefässen mit dem Sinken des Blutdrucks überhaupt sehr schnell sich vergrössert. Während in aufrechter Körperstellung, wie oben angeführt wurde, bei einem mittleren Blutdruck von 8—9 Fuss in der Aorta, abgesehen von den regulatorischen Einrichtungen, die Spannung in den kleineren Arterien der am höchsten gelegenen Theile noch etwa halb so gross sein würde als in denen der abhängigsten Theile, würde bei einem Blutdruck in der Aorta von nur etwa 4 Fuss der Blutdruck in den kleineren Arterien der am höchsten gelegenen Körpertheile nur etwa ein Viertel oder noch weniger von dem in den abhängigsten Körpertheilen bestehenden Druck betragen. — Besonders gefährlich muss eine solche Ohnmacht bei sehr geschwächten Individuen gerade dann sein, wenn sie durch fremde Unterstützung oder durch andere Verhältnisse, z. B. beim aufrechten Sitzen in einem Lehnstuhl, daran verhindert werden, beim Beginn der Ohnmacht sofort in die horizontale Lage zurückzufallen; es muss dann nothwendig die Gehirnanaemie von längerer Dauer sein, und sie kann um so höhere Grade erreichen, da ebenso wie die anderen Gehirnfunctionen, auch die vom Centralorgan ausgehende Erregung des Herzens (v. Bezold) ausfällt und somit die Kraft der Herzbewegungen noch mehr herabgesetzt wird. Unter solchen Umständen ist der Tod häufig die Folge der plötzlich eingetretenen Gehirnanaemie.

Die Prognose dieser Zufälle, die prophylaktischen Massregeln für Kranke und Gesunde, sowie die therapeutischen Indicationen ergeben sich aus dem Gesagten von selbst. Namentlich aber sollte auch den Nichtärzten mehr, als es bisher geschehen ist, die Regel eingeprägt werden, dass man Ohnmächtige nicht aufrichte, sondern am Boden liegen lasse oder höchstens unter Beibehaltung der horizontalen Körperstellung auf ein besseres Lager bringe.

VI.

DIE REGULIRUNG DER WÄRMEBILDUNG BEI DEN THIEREN VON CONSTANTER TEMPERATUR.

EIN VORTRAG,

GEHALTEN IM PHYSIOLOGISCHEN VEREIN
ZU GREIFSWALD.

Abgedruckt in der Deutschen Klinik. 1859. No. 40.

Mit Recht bringt man in physiologischer Beziehung die Thiere in zwei grosse Gruppen und bezeichnet die einen als warmblütige, die anderen als kaltblütige Thiere. Die Temperatur der letzteren erhebt sich überhaupt nur wenig über die Temperatur des umgebenden Mediums, und innerhalb gewisser Grenzen steigt und fällt die Intensität des Stoffumsatzes und der Wärmeproduction mit der Temperatur des umgebenden Mediums: die Eigenwärme ist variabel und abhängig von der Temperatur der Umgebung. Bei den ersteren dagegen, den Säugethieren und Vögeln, liegt unter physiologischen Verhältnissen die Körpertemperatur fortwährend innerhalb gewisser Grenzen, welche eng genug sind, um es gerechtfertigt erscheinen zu lassen, dass man diese Thiere als Thiere von constanter Temperatur bezeichnet. Wie wenig die Eigenwärme dieser Thiere von der Temperatur der Umgebung abhängig ist, zeigen am deutlichsten die bekannten bei den Nordpol-Expeditionen von Parry und von Back gewonnenen Beobachtungen, durch welche sich herausstellte, dass bei einer Lufttemperatur von — 20° bis — 30° C. die Körpertemperatur der untersuchten Säugethiere und Vögel durchaus nicht niedriger war, als diejenige, welche Thiere derselben Klasse in der gemässigten oder in der heissen Zone darbieten.

Ein solches Verhalten beweist mit grösster Bestimmtheit, dass in dem Organismus eines Thieres von constanter Temperatur und in den Beziehungen desselben zu der Umgebung Verhältnisse gegeben sein müssen, vermöge deren der Wärmeverlust und die Wärmeproduction in der Weise regulirt werden, dass beide fortwährend einander annähernd gleich sind. Würde die Wärmeproduction für einige Zeit in bemerkbarer Weise den Wärmeverlust überwiegen, so müsste die Temperatur des Körpers steigen, und in entsprechender Weise würde die Körpertemperatur sinken, wenn der Verlust grösser würde als die gleichzeitige Production.

Die Regulirung, durch welche das Gleichbleiben des Verlustes und der Production zu Stande kommt, beruht zunächst auf gewissen

Umständen, in Folge deren trotz grosser Schwankungen in der Temperatur des äusseren Mediums die Schwankungen der Grösse des Wärmeverlustes verhältnissmässig viel weniger bedeutend sind. Ich erinnere zunächst daran, dass, wenn in Folge einer bedeutenden Wärmeentziehung die äussere Haut eine niedere Temperatur annimmt, dadurch zugleich bei dem geringen Wärmeleitungsvermögen der Körperbestandtheile die fernere Wärmeentziehung einigermassen beschränkt wird. Ich erinnere ferner an das Wechselverhältniss, welches zwischen dem Wärmeverluste durch Strahlung und Leitung und dem Verluste durch Verdunstung besteht. Es sind dies einfach physikalische Verhältnisse, die bei jedem feuchten Körper zur Geltung kommen würden, wenn derselbe zugleich ein schlechter Wärmeleiter ist.

Aber es ist auch ceteris paribus bei niederer Temperatur der Haut wenigstens für einige Zeit der Blutgehalt derselben vermindert, und in bestimmter Zeit strömt durch die oberflächlich liegenden Gefässe eine geringere Menge von Blut als unter normalen Verhältnissen; es wird also auch die Gesammtmenge der dem Blute entzogenen Wärme geringer sein, als wenn die Gefässe der Haut stärker mit Blut gefüllt wären, und wenn in der Zeiteinheit eine grössere Menge warmen Blutes dieselben durchströmte. Es ist ferner noch das Verhältniss zu erwähnen, vermöge dessen ein Thier befähigt ist, in einer Luft zu leben, deren Temperatur die des Körpers in bedeutendem Grade übersteigt, ohne dass die Körpertemperatur grosse Steigerungen erführe, vorausgesetzt, dass die umgebende Luft verhältnissmässig wenig Wassergas enthalte. Es beruht diese Möglichkeit auf der enormen Steigerung der Verdunstung, welche in einer nicht mit Wassergas gesättigten Atmosphäre bei hoher Temperatur stattfindet, aber zugleich auch auf dem Vorhandensein secretorischer Apparate in der Haut, durch welche bei hoher äusserer Temperatur die Körperoberfläche mit Flüssigkeit bedeckt wird, deren fortwährende Verdunstung, namentlich bei unbedeckter Haut und in bewegter Luft, viel grössere Quantitäten von Wärme der Haut entzieht, als bei einer blossen Perspiratio insensibilis möglich wäre. Alle Einwirkungen, welche den Schweiss fördern, ohne die Verdunstung des Wassers an der Oberfläche zu beschränken, müssen bei hoher Temperatur der umgebenden Luft den Wärmeverlust in sehr bedeutendem Grade steigern; dahin gehört namentlich die reichliche Zufuhr von Wasser, welche sowohl die Perspiratio insensibilis*), als

*) Herr cand. med. Hoffmann, welcher 8 Tage lang genau die gleichen Quantitäten von Brot, Butter und Wurst, sowie die gleichen Mengen von Wasser und

auch die Absonderung flüssigen Schweisses in hohem Grade vermehrt. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an das, was FRANKLIN von den Schnittern in Pensylvanien erzählt, die ungeheure Quantitäten von Wasser mit Rum vermischt zu sich nehmen und von der grössten Hitze nur wenig leiden, so lange ein reichlicher Schweiss vorhanden ist.

Endlich erwähne ich noch die Vorkehrungen, durch welche manche Thiere sich der Einwirkung zu hoher oder zu niedriger Temperatur entziehen: ich erinnere an die Zugvögel, die mit der Jahreszeit den Aufenthaltsort wechseln; ich erinnere an den Schutz, welchen dem Menschen Wohnung, Heizung und Kleidung gewährt, an die Veränderungen, welche die äusseren Bedeckungen mancher Thiere mit der Jahreszeit erfahren u. s. w.

Ich habe bisher die wichtigsten Verhältnisse erwähnt, durch welche der Wärmeverlust so geregelt wird, dass die Schwankungen desselben verhältnissmässig viel geringere sind als die Schwankungen der Temperatur der Umgebung. Es sind aber dennoch mit jeder Aenderung in den Beziehungen zur Aussenwelt und namentlich mit jeder Schwankung in der Temperatur des umgebenden Mediums Veränderungen der Quantität des Wärmeverlustes verbunden, und die erwähnten regulatorischen Verhältnisse sind bei weitem nicht ausreichend, um den Wärmeverlust auch nur annähernd constant zu erhalten. Wenn daher dennoch die Körpertemperatur eines Thieres bei grossem Wechsel in dem Verhalten der Umgebung innerhalb enger Grenzen constant bleibt, so muss die Wärmeproduction in der Weise vom Wärmeverluste abhängig sein, dass eine Steigerung des Verlustes eine entsprechende Steigerung der Production, eine Abnahme des Verlustes eine entsprechende Abnahme der Production zur Folge hat, es muss eine Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverluste stattfinden.

Wir können nicht umhin, alle von einem Thiere producirte Wärme als das directe oder indirecte Product des thierischen Stoffwechsels zu betrachten. Wenn daher die Quantität der producirten Wärme abhängig ist von der Quantität des Wärmeverlustes, und wenn ausser der Körpertemperatur auch das Körpergewicht innerhalb enger Grenzen constant bleibt, so muss nothwendig jede längere Zeit dauernde Stei-

anderen Flüssigkeiten zu sich nahm, welche jeder Einzelne von zwei an Diabetes mellitus leidenden Kranken der hiesigen Universitätsklinik verzehrte, schied bei einer täglichen Zufuhr von 7,328 Liter Flüssigkeit durch Haut und Lungen 2,301—3,856 Kgm, im Mittel 3,095 Kgm aus; niemals war während der Dauer des Versuches eine auffallende Schweissabsonderung bemerkbar.

gerung des Wärmeverlustes eine Steigerung der Nahrungsaufnahme und der Respiration zur Folge haben. Dem entsprechend finden wir, wenn wir die Quantitäten der Nahrung vergleichen, welche von Menschen aufgenommen werden, die in verschiedenen Klimaten leben, oder die Quantitäten, welche derselbe Mensch in verschiedenen Jahreszeiten zu sich nimmt, dass dem kälteren Klima und der kälteren Jahreszeit immer eine Vermehrung der Nahrungsaufnahme entspricht, die um so deutlicher hervortritt, wenn wir zugleich die Qualität der Nahrung und den Wärmewerth der einzelnen Nährstoffe berücksichtigen. Alle scheinbaren oder wirklichen Ausnahmen von diesem Satze stehen zu vereinzelt da, und es sind bei denselben zu wenig alle Nebenumstände berücksichtigt, als dass sie die Gültigkeit der Regel in irgend einer Weise zu beeinträchtigen im Stande wären. Jedenfalls ist Stoffwechsel und Wärmeproduction viel weniger intensiv bei einem Lazzarone oder einem Hindu, der nur verhältnissmässig geringe Quantitäten vegetabilischer Nahrung zu sich nimmt, als bei einem Bewohner kälterer Gegenden, der grössere Quantitäten gemischter Kost verzehrt, oder bei einem Bewohner der Polarzone, der, durch richtigen Instinct getrieben, der Fleischnahrung noch grosse Mengen von Fetten zusetzt. Die Acclimatisationskrankheiten, welchen sich die Bewohner gemässigter Erdstriche beim Uebergange in die heisse Zone vorzugsweise dann aussetzen, wenn sie nicht frühzeitig genug mit dem Klima auch die Lebensweise ändern, geben das deutlichste Beispiel für dieses Verhältniss.*) — Es entsprechen aber im allgemeinen unserer Voraussetzung eben so gut die Beobachtungen von Lavoisier und Seguin, de la Roche, Letellier, Barral, Lehmann, Vierordt u. A. über die Abhängigkeit der Quantität des aufgenommenen Sauerstoffs oder der ausgeschiedenen Kohlensäure von der Intensität des Wärmeverlustes. Wir wissen namentlich durch die Untersuchungen des letzteren Forschers, dass es hauptsächlich die Schwankungen der Frequenz und der Tiefe der Athemzüge sind, welche bald eine Steigerung, bald eine Verminderung der Kohlensäureausscheidung bewirken.

Wir kennen also wohl einigermassen die Verhältnisse, vermöge deren es möglich ist, dass die Intensität der Wärmeproduction bald steige und bald falle; aber wir sind bisher vollkommen im Unklaren über die Apparate, durch welche die Wärmeproduction mit dem Wärmeverlust in der Weise in Verbindung gesetzt ist, dass eine Stei-

*) „C'est bien des populations qui émigrent du Nord au Midi qu'on peut dire: Plures occidit gula quam gladius." Gavarret.

gerung des letzteren immer eine Steigerung der ersteren, eine Verminderung des letzteren immer eine Verminderung der ersteren bewirkt.

Durch die psychischen Thätigkeiten des Individuums können wir uns die Abhängigkeit des einen Vorganges von dem anderen nicht hergestellt denken; wir können wohl nach Willkür die Quantität der aufgenommenen Nahrung vermehren oder vermindern und dadurch die Wärmeproduction und die Körpertemperatur innerhalb gewisser Grenzen steigern und herabsetzen; aber unter gewönlichen Verhältnissen nehmen wir nur dann grössere Quantitäten von Nahrung zu uns, wenn wir ein vermehrtes Nahrungsbedürfniss empfinden, und wir vermindern nur dann die Quantität der Nahrung, wenn das Nahrungsbedürfniss ein geringeres ist; unter normalen und günstigen Lebensbedingungen ist die Quantität der zugeführten Nahrung nur sehr wenig von der Willkür des Individuums abhängig. Wir sind auch im Stande, willkürlich die Frequenz und die Tiefe der Athemzüge zu steigern oder zu vermindern und auf diese Weise für einige Zeit die Ausscheidung der Kohlensäure zu beschleunigen oder zu behindern; aber wenn auch dadurch die Production der Kohlensäure, die Intensität des Stoffumsatzes und die Körpertemperatur von der Willkür abhängig werden könnte, ein Verhältniss, welches ich nach einigen vorläufigen Versuchen noch bezweifeln muss, so ist doch unter normalen Verhältnissen das Athmen und damit die Kohlensäure-Ausscheidung der Willkür vollständig entzogen.

Es muss daher die Intensität des Stoffumsatzes von der Grösse des Wärmeverlustes in ganz anderer Weise als durch psychische Thätigkeiten in Abhängigkeit gesetzt sein. Wir sind gezwungen, einen regulatorischen Apparat vorauszusetzen, durch welchen dieses Abhängigkeitsverhältniss hergestellt wird; und wir können diesen Apparat nur in gewissen, vorläufig freilich uns durchaus unbekannten Anordnungen im Nervensystem suchen.

Die genauere Kenntniss dieses regulatorischen Apparats würde für die Physiologie, vielleicht aber in noch höherem Grade für die Pathologie und besonders für die Therapie förderlich sein. Wir sehen, dass zum normalen Verlaufe des Lebens eines Thieres von constanter Temperatur die Integrität dieses regulatorischen Apparats durchaus erforderlich ist; jede wesentliche Störung desselben ist mit dem Bestehen des Lebens auf die Dauer nicht verträglich. — Die Versuche, welche bisher über die Wirkung der Inanition bei Thieren angestellt worden sind, zeigen, dass trotz vollständiger Nahrungsentziehung die Abnahme der Körpertemperatur nur wenige Grade beträgt, dass aber, wenn in Folge der zu weit vorgeschrittenen

Consumption der Körperbestandtheile die Wärmeproduction plötzlich unzureichend wird, unfehlbar sehr bald der Tod eintritt, wenn nicht der zum Leben unbedingt nothwendige Temperaturgrad durch Wärmezufuhr von aussen eine Zeit lang erhalten und durch erneute Zufuhr von Nahrung das Thier allmählich wieder befähigt wird, durch den Stoffwechsel seine Normaltemperatur zu erhalten.

Aber eben so feindlich scheint eine die Norm weit übersteigende Temperatur zu wirken. In fieberhaften Krankheiten beruht jedenfalls die Lebensgefahr zum grossen Theile auf der Consumption durch den abnorm gesteigerten Stoffumsatz, aus welchem die Temperaturerhöhung hervorgeht. Wir sind im Stande, bei chronischen fieberhaften Krankheiten den lethalen Ausgang lange Zeit zu verzögern, wenn es uns gelingt, durch vermehrte und der Qualität nach zweckmässig gewählte Nahrungszufuhr das Consumirte zu ersetzen, oder wenn wir die Consumption zu beschränken im Stande sind. Und glücklicherweise ist es in Wirklichkeit mit dem antiphlogistischen Heilapparat nicht so schlecht bestellt, als Manche uns glauben machen wollen; freilich würde von einer exacte Thatsachen verlangenden Kritik manches Mittel aus der Reihe der Antiphlogistica gestrichen werden; es würde aber auch der antiphlogistische Heilapparat durch eine Reihe von Mitteln bereichert werden können, denen man ganz andere und zum Theil entgegengesetzte Wirkungen zuzuschreiben pflegt. — Aber nicht die Consumption allein bedingt die Gefahr in fieberhaften Krankheiten; es ist unzweifelhaft zuweilen die Temperatursteigerung an und für sich, welche in kürzester Zeit den Tod zur Folge hat. Aus Versuchen an Thieren, die in einen Raum gebracht wurden, in welchem die Temperatur der Luft die Körpertemperatur weit überstieg, und in welchem zugleich die Luft vollständig mit Wassergas gesättigt war, geht hervor, dass unfehlbar in sehr kurzer Zeit der Tod eintritt, sobald die Körpertemperatur um 6 bis 7 Grad C. die Norm übersteigt. Es scheint, dass auch bei Menschen eine Körpertemperatur von etwa 42° C. sehr bald den Tod zur Folge habe. Bei meinen ausgedehnten Temperaturbeobachtungen an Kranken ist mir bisher eine Temperatur, welche 42° überstiegen hätte, noch nicht vorgekommen; überhaupt wurde in der hiesigen Universitätsklinik bisher nur ein derartiger Fall beobachtet, und bei dieser Beobachtung blieben Zweifel an der Genauigkeit derselben. Wohl aber habe ich gesehen, dass bei sehr bedeutenden Temperatursteigerungen, wenn sie nicht, wie z. B. bei Wechselfieberanfällen, sehr bald wieder verschwinden, plötzlich unerwartet der Tod eintrat, und ich stehe nicht an, den Eintritt des Todes in diesen Fällen,

sowie auch den Eintritt des Todes bei den eben erwähnten Thieren einer wirklichen Paralyse des Herzens zuzuschreiben. Es ist durch Beobachtungen an ausgeschnittenen Herzen von Fröschen, Kaninchen und anderen Thieren festgestellt, dass bei höherer Temperatur die Frequenz der Contractionen eine weit grössere ist als bei niederer Temperatur, dass aber auch bei höherer Temperatur die spontanen Contractionen weit eher aufhören und die Irritabilität weit eher erlischt als bei niederer Temperatur. Jedenfalls muss es einen Temperaturgrad geben, oberhalb dessen das Herz in kürzester Zeit functionsunfähig wird. Auch für das in seiner normalen Lage und Umgebung befindliche Herz des Menschen scheint eine solche obere Grenze zu existiren, die wahrscheinlich nach der Individualität verschieden ist, die aber im Mittel etwa bei 42° C. zu liegen scheint. Ueberschreitet die Temperatur diese Grenze, so tritt sehr bald Paralyse des Herzens ein. Und wirklich beobachtet man bei excessiver Körpertemperatur häufig zunächst eine enorm gesteigerte Frequenz der Herzcontractionen bei gleichzeitig äusserst kleinem und allmählich unfühlbar werdendem Pulse; später setzen die Herzcontractionen von Zeit zu Zeit aus, bis endlich Puls und Herzschlag vollständig aufhören. Es scheint in diesen Fällen die enorm erhöhte Körpertemperatur eine der wesentlichsten Ursachen der schnell eintretenden Herzparalyse zu sein. Aber auch in solchen Fällen vermag eine zweckmässige und frühzeitig genug eingeleitete Behandlung häufig das Leben entweder für einige Zeit oder auch auf die Dauer zu erhalten; und wir besitzen wirklich durch exacte Beobachtungen erkannte Mittel, durch welche wir im Stande sind, die excessiv gesteigerte Körpertemperatur für einige Zeit zu erniedrigen und die momentane Lebensgefahr abzuwenden.

Wir würden aber vielleicht in viel wirksamerer und dabei wahrhaft rationeller Weise bei fieberhaften Krankheiten therapeutisch eingreifen können, wenn unsere Kenntniss der Regulatoren der Wärmeproduction weiter fortgeschritten wäre. Wir müssen nothwendig voraussetzen, dass in fieberhaften Zuständen dieser regulatorische Apparat in irgend einer Weise alterirt sei, da ja bei normaler Wirkungsweise desselben die Körpertemperatur innerhalb der normalen Grenzen bleiben würde. Wäre uns der Apparat und seine Wirkungsweise nur einigermassen genauer bekannt, und besässen wir zugleich nur einige Kenntniss der Störungen, welche derselbe erleiden kann, — vielleicht würden wir manches mit Leichtigkeit durch theoretische Schlussfolgerung finden können, was wir jetzt auf dem gefährlichen Wege des therapeutischen Experiments mühsam zu suchen gezwungen

sind. Aber so weit auch die Lehre von der thierischen Wärme in vielfacher Beziehung manchen anderen physiologischen Disciplinen vorausgeeilt ist, so sehr mangelt uns doch jede Kenntniss des Sitzes und der Wirkungsweise dieses regulatorischen Apparats, und leider ist bei der grossen Complication der Verhältnisse vorläufig nur sehr geringe Aussicht vorhanden, dass es gelingen werde, durch experimentelle Forschungen in diesem dunklen und viel versprechenden Gebiete einiges Licht zu verbreiten. Die bisherigen Untersuchungen können fast nur dazu dienen, das Vorhandensein eines solchen Apparats experimentell zu bestätigen.

Ich erwähne zunächst die Versuche von F. Hoppe, die an Hunden angestellt wurden, und die Resultate lieferten, welche ohne die Voraussetzung eines regulatorischen Apparats für die Wärmeproduction durchaus paradox erscheinen müssen.

Wenn Hunde in einen Raum gebracht wurden, in welchem die Luft sehr bedeutend erwärmt und zugleich mit Wassergas gesättigt war, so zeigte sich bei diesen Thieren, wie es nicht anders zu erwarten war, eine bedeutende Steigerung der Körpertemperatur. Dass aber die Wärmeproduction nicht in gleichem Verhältniss gesteigert war, geht daraus hervor, dass die Thiere, sobald sie aus diesem Raume entfernt und den normalen Bedingungen des Wärmeverlustes ausgesetzt wurden, ein schnelles Sinken der Körpertemperatur bis unter die Normaltemperatur zeigten. Auch wenn durch Eintauchen in Wasser von 48° C. die Körpertemperatur über die Norm gesteigert worden war, erfolgte ein schnelles Sinken, sobald das Thier aus dem heissen Wasser herausgezogen wurde. — Viel deutlicher noch waren die Resultate, welche jener Forscher erhielt, wenn er Hunde in Wasser von sehr niedriger Temperatur eingetaucht hatte. Wurden die Thiere in sehr kaltes Wasser gebracht, so war auch die grösste Steigerung der Wärmeproduction nicht mehr ausreichend, um auf die Dauer den enormen Verlust zu decken; es erfolgte ein Sinken der Körpertemperatur. Wurden aber die Thiere nachher mit nassem Pelze der Luft ausgesetzt und damit unter Bedingungen gebracht, bei welchen infolge der starken Wasserverdunstung an der Körperoberfläche der Wärmeverlust noch immer bedeutend über die Norm gesteigert war, so erfolgte nicht, wie es ohne die Annahme eines regulatorischen Apparats zu erwarten gewesen wäre, ein noch weiteres Sinken der Körpertemperatur, sondern ein so schnelles Steigen, dass in den meisten Fällen sehr bald die Normaltemperatur überschritten wurde; und diese Erhöhung der Körpertemperatur dauerte so lange, als die vermehrte Wärmeentziehung durch Wasserver-

dunstung fortbestand, d. h. so lange der Pelz der Thiere noch nass war. Dass es wirklich die Vermehrung des Wärmeverlustes war, wovon die Steigerung der Körpertemperatur abhing, zeigte sich, wenn der Wärmeverlust durch Verdunstung möglichst beschränkt wurde. Wurden nämlich die Thiere, nachdem sie aus dem kalten Wasser herausgenommen waren, in Kautschukdecken eingewickelt, so trat nicht ein Steigen, sondern ein sehr bedeutendes Sinken der Körpertemperatur ein. Erst wenn die Thiere aus den Decken herausgenommen und wieder der starken Wärmeentziehung durch Verdunstung ausgesetzt wurden, trat ein schnelles Steigen der Körpertemperatur ein, sodass dieselbe meistens die vor dem Eintauchen bestehende Temperatur überschritt.

Es hat also constant eine Verminderung der Wärmeentziehung ein Sinken der Körpertemperatur, eine Vermehrung der Wärmeentziehung ein Steigen der Körpertemperatur zur Folge, so lange nicht die Intensität beider Einwirkungen gewisse Grenzen überschreitet. Es zeigt sich aber auch, dass, teleologisch aufgefasst, der Apparat gewöhnlich mehr leistet, als nöthig wäre, um die Temperatur constant zu erhalten, indem durch seine Einwirkung die Körpertemperatur steigt, wenn die äusseren Verhältnisse eine Erniedrignng bedingen würden, und sinkt, wenn äussere Einwirkungen eine Erhöhung intendiren.

Ich habe über die Wirkung mässiger Steigerungen der Wärmeentziehung bei Gesunden einige Reihen von Versuchen angestellt, zu denen mich die vortrefflichen Badeeinrichtungen unseres neuen Universitäts-Krankenhauses um so mehr anregen mussten, als ich bereits früher Versuche über die Wirkung der Wärmeentziehung bei fieberhaften Krankheiten angestellt hatte, deren Resultate sehr befriedigend waren, aber scheinbar nicht mit jenen von Hoppe erhaltenen in Uebereinstimmung gebracht werden konnten. Hoppe glaubt z. B. aus seinen Versuchen den Schluss ziehen zu müssen, dass Fieberkranke im Bette besser aufgehoben seien als im kalten Bade. Es kann mir nicht einfallen, einer rohen Hydrotherapie das Wort reden zu wollen; aber es scheint mir doch sehr gewagt, die durch Beobachtung an gesunden Thieren erhaltenen Resultate direct auf die Verhältnisse bei kranken Menschen anwenden zu wollen, namentlich wenn es sich um die Untersuchung der Wirkungsweise des Apparats handelt, der bei dem kranken Menschen wesentlich afficirt ist. Ich darf vielmehr, auf eine Reihe genauer Beobachtungen gestützt, die Behauptung aufstellen, dass die directe Wärmeentziehung durch kaltes Wasser, in richtiger Weise und nach scharfer Indication angewandt,

ein Mittel ist, durch welches wir den Verlauf fieberhafter Krankheiten zu mässigen und zuweilen auch bei dringender Gefahr das Leben zu erhalten im Stande sind.

Bei den Versuchen, welche ich an mir selbst und an einigen anderen gesunden Personen anstellte, benutzte ich zunächst eine Regendouche, die unter starkem Druck von einer Höhe von etwa 14 Fuss herabfiel. Die Temperatur des Wassers betrug 17⁰,5 bis 20⁰,5 C. Bei der Einwirkung dieser Brause, die ich trotz des heftigen Kältegefühls, welches dieselbe verursachte, gewöhnlich 7 Minuten lang ertrug, habe ich niemals ein Sinken des in die Achselhöhle eingelegten Thermometers beobachtet, vorausgesetzt, dass nicht vorher künstlich, z. B. durch ein heisses Bad, die Körpertemperatur abnorm gesteigert war. Gewöhnlich trat sogar unter der Einwirkung der Brause ein Steigen des Thermometers ein, und erst nach Beendigung des Versuches und nach der Wiederherstellung eines behaglichen Wärmegefühls erfolgte ein Sinken des Thermometers, so dass dasselbe später einen tieferen Stand zeigte als vor Beginn des Versuchs. Das gleiche Resultat, nämlich ein Steigen des Thermometers in der Achselhöhle, erhielt ich im kalten Seebade bei einer Wassertemperatur von 15⁰,7 C. und bei einer Dauer des Bades von 4 Minuten; erst nachher, nach dem Eintreten behaglichen Wärmegefühls, erfolgte ein ziemlich beträchtliches Sinken der Körpertemperatur.

Vielleicht noch schlagender sind die Wirkungen einer sehr gelinden Steigerung der Wärmeentziehung, welche erfolgt, wenn der unbekleidete Körper der Einwirkung einer Luft von mittlerer Temperatur (17⁰,5—23⁰ C.) ausgesetzt wird. Jedesmal erfolgte nach dem Auskleiden ein Steigen des Thermometers in der Achselhöhle, während nach erfolgtem Wiederankleiden die Temperatur auf den früheren Stand oder sogar unter denselben zurückkehrte. Es war dabei deutlich bemerkbar, dass die Grösse der Temperatursteigerung abhängig war von dem mehr oder weniger deutlichen Gefühle einer geringen Kälte, welches die äussere Luft auf der Haut hervorrief.

Endlich habe ich eine Methode gefunden, vermöge deren es möglich ist, unter gewissen Umständen die Quantität der in bestimmter Zeit producirten Wärme mit einiger Annäherung zu bestimmen. Diese etwas schwierigen Versuche sind zugleich für den Experimentirenden selbst so angreifend, dass es mir bis jetzt nicht möglich war, dieselben so oft anzustellen, als hinreichen würde, um sie zu etwas mehr als zur Bestätigung der schon erwähnten Resultate verwerthen zu können. Vorläufig erwähne ich nur, dass die Quantität der pro-

ducirten Wärme während des Liegens in einem Bade von 20—21 ⁰ C. in einem enormen Grade die Wärmeproduction überstieg*), welche in gleicher Zeit in einem Bade stattfindet, dessen Temperatur immer gleich der Körpertemperatur gehalten wird. Aber trotz dieser gesteigerten Wärmeproduction tritt wegen der excessiven Wärmeentziehung nach einiger Dauer des Versuchs ein Sinken der Körpertemperatur ein. In einem Bade von 30 ⁰ C. war die Wärmeproduction in gleichen Zeiten viel geringer, als bei 20 ⁰, aber bedeutender als bei 37⁰,5 — 39 ⁰ C. In dem letzteren Falle schien die Quantität der producirten Wärme geringer zu sein, als die in gleichen Zeiten unter normalen Verhältnissen producirte Wärmemenge.

Wir sehen also, dass in allen Fällen von Vermehrung der Wärmeabgabe gleichzeitig die Wärmeproduction gesteigert ist, und dass dieses Verhältniss auch dann sich herausstellt, wenn wegen excessiver Wärmeentziehung die Körpertemperatur sinkt. Es ergibt sich zugleich, dass bei verminderter Wärmeentziehung auch die Production der Wärme sich vermindert, obwohl bei sehr beschränkter oder ganz gehemmter Abgabe ein Steigen der Körpertemperatur erfolgen muss**). Was wir aus der Thatsache einer innerhalb gewisser Grenzen constant bleibenden Körpertemperatur geschlossen haben, dass nämlich durch irgend eine regulatorische Einrichtung die Intensität der Wärmeproduction in Abhängigkeit gesetzt sein müsse von der Grösse des Wärmeverlustes, ist durch die erwähnten Versuche auf experimentellem Wege bestätigt worden.

Wir dürfen mit Sicherheit annehmen, dass bei Thieren von constanter Temperatur während des gesunden Zustandes in einer dem Vorgange der Reflexthätigkeit analogen Weise jede Steigerung der

---

*) Um eine Vorstellung davon zu geben, in wie hohem Grade die Wärmeproduction im kalten Bade gesteigert ist, führe ich als Beispiel an, dass ich in einem Bade von 20⁰,1—20⁰,6 C. während 9½ Minuten eine Wärmequantität producirte, welche die Zahl von 60 000 Wärmeeinheiten jedenfalls um ein Bedeutendes überstieg. (Als Wärmeeinheit ist die Wärmequantität genommen, welche hinreicht, um die Temperatur von 1 Gm Wasser um 1⁰ C. zu erhöhen.) Veranschlagen wir mit Helmholtz die in 24 Stunden producirte Wärmemenge auf etwa 2 700 000 Wärmeeinheiten, so würde sich als normale Wärmeproduction für 9½ Minuten die Zahl von 17 812½ Wärmeeinheiten ergeben. Man sieht auch ohne Discussion der Versuchsmethode, dass das Resultat weit ausserhalb der möglichen Fehlergrenzen liegt.

**) Schon Crawford hat die Beobachtung gemacht, und dieselbe hat seitdem mehrfache Bestätigung erfahren, dass die Farbe des venösen Blutes sich um so mehr der des arteriellen nähert, je höher die äussere Temperatur ist, je weniger intensiv also die Wärmeproduction, der Stoffumsatz und die Kohlensäurebildung vor sich geht.

Wärmeentziehung von der äusseren Haut aus*) einen gesteigerten Stoffumsatz und eine gesteigerte Wärmeproduction hervorrufe. Ob das Centralorgan für diese Reflexthätigkeit vorzugsweise im verlängerten Marke zu suchen sei, ob, wofür manche Thatsachen zu sprechen scheinen, der bereits mit so vielen Functionen versehene Nervus vagus auch bei dieser jedenfalls sehr complicirten regulatorischen Einrichtung in irgend einer Weise betheiligt sei, ob wirklich ein regulatorisches oder nur ein einseitig moderirendes Verhältniss bestehe, in welcher Weise endlich der unzweifelhafte Zusammenhang der Pulsfrequenz mit der Wärmeproduction und der Körpertemperatur aufzufassen sei, möge für jetzt noch dahingestellt bleiben. Ueberhaupt bitte ich das Mitgetheilte nur als eine vorläufige Andeutung zu betrachten; die genauere Mittheilung der Details der Beobachtungen und Versuche, sowie die Ausführung mancher theoretisch und practisch wichtigen Folgerungen behalte ich mir zur Zeit noch vor.

---

*) Einige vorläufige Versuche lassen mich schliessen, dass Wärmeentziehung von inneren Organen, namentlich von der Oberfläche des Magens aus, durchaus nicht in derselben Weise eine gesteigerte Production bewirke.

VII.

PHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE QUANTITATIVEN VERÄNDERUNGEN DER WÄRMEPRODUCTION.

1860—1867.

Aus Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1860. S. 520 ff.

Die nachfolgenden Untersuchungen wurden ursprünglich in klinischem Interesse unternommen. Die Erfolge, welche bei der Anwendung energischer Wärmeentziehungen in fieberhaften Krankheiten beobachtet wurden, liessen sich nicht vollständig in Uebereinstimmung bringen mit den Resultaten der Versuche an gesunden Thieren und Menschen, welche bisher bekannt geworden waren; diese letzteren endlich stimmten untereinander so wenig überein, dass ich den Entschluss fasste, auch an gesunden Menschen einige Versuche über diesen Gegenstand anzustellen. Der Wunsch, die auffallenden Resultate der ersten Versuche auch auf anderem Wege zu bestätigen, sowie das Bestreben, weitere Vermuthungen, welche sich aus diesen Resultaten ergaben, durch directe Versuche zu prüfen, haben diesen physiologischen Untersuchungen eine grössere Ausdehnung gegeben, als anfangs beabsichtigt wurde. Vielleicht würde ich mich auch jetzt noch nicht entschlossen haben, die Untersuchungen auf dem bisher erreichten Punkte abzubrechen; aber da mir in Tübingen die vortrefflichen Hülfsmittel, welche das Greifswalder Universitäts-Krankenhaus darbot, wenigstens in der nächsten Zeit nicht zu Gebote stehen werden, so bin ich durch äussere Verhältnisse zu einem vorläufigen Abschlusse genöthigt. Vielleicht aber sind die bisher mit Sicherheit constatirten Resultate nicht nur im Stande, in Betreff eines wichtigen, bisher nur mangelhaft erforschten Punktes der menschlichen Physiologie einige interessante Thatsachen zu liefern, sondern auch durch Darlegung eines bisher nicht betretenen Weges weitere Untersuchungen über denselben Gegenstand zu veranlassen. Die hauptsächlichsten Resultate meiner Untersuchungen habe ich bereits früher*) kurz angedeutet; seitem sind dieselben durch erneuerte und umfänglichere Untersuchungen bestätigt und erweitert worden.

---

*) Die Regulirung der Wärmebildung bei den Thieren von constanter Temperatur. Deutsche Klinik 1859. Nr. 40.[21])

Ich werde im Nachstehenden nur diejenigen Untersuchungen mittheilen, welche sich auf den gesunden Menschen beziehen; die bei Fieberkranken erhaltenen, zum Theil wesentlich abweichenden Resultate, die vorzugsweise pathologisches und therapeutisches Interesse darbieten, beabsichtigte ich, sobald ich Gelegenheit gehabt haben werde, einige wesentliche Lücken in denselben auszufüllen, an einem anderen Orte zu veröffentlichen.[22]).

Zu den Temperaturbestimmungen dienten Thermometer, welche von Herrn GEISSLER in Berlin mit grosser Genauigkeit angefertigt waren; die Scalen derselben waren in Zehntelgrade getheilt, und bei hinreichender Uebung konnten Hundertelgrade abgelesen werden mit einem mittleren Fehler von ungefähr 0°,01 und einem Maximum des Fehlers von 0°,02. Nur wenn das Ablesen sehr schnell oder in sehr ungünstiger Stellung geschehen musste, konnte der Fehler noch höher steigen. Die Angaben, welche sich auf die Temperatur des Wassers beziehen, sind bis auf diesen beim Ablesen möglichen Fehler als genau zu betrachten; bei den Angaben über die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle sind dagegen die möglichen Fehler weit grösser. Ich werde bei einer anderen Gelegenheit auf die mannigfachen Fehlerquellen, welchen die Temperaturbestimmungen an Menschen ausgesetzt sind, sowie auf die Mittel, durch welche ein Theil derselben vermieden werden kann, ausführlicher zurückkommen. Vorläufig erwähne ich nur, dass, auch wenn eine Temperaturbestimmung in der Achselhöhle mit grosser Vorsicht und von einem geübten Beobachter angestellt wird, Differenzen, welche 0°,2 nicht erreichen, innerhalb der Fehlergrenzen liegen. Die Beachtung kleinerer Differenzen ist aber dennoch von einiger Wichtigkeit, weil dieselben, wenn sie bei durchaus unveränderter Lage des Thermometers eintreten und bei zahlreichen Versuchen der Ausschlag immer in gleichem Sinne erfolgt, zuweilen auf Vermuthungen über die Wirkung verschiedener Agentien führen, welche durch weitere bei verstärkter Wirkung angestellte Versuche bestätigt werden.

Alle Temperaturangaben beziehen sich, wenn nicht ausdrücklich etwas Anderes erwähnt wird, auf Centesimalgrade. Die einzelnen benutzten Thermometer wurden innerhalb der in Betracht kommenden Grenzen zu wiederholten Malen auf das genaueste unter einander verglichen; die Abweichungen der einzelnen Instrumente sind bei der Mittheilung der Beobachtungen ausgeglichen worden. Die Bestimmungen der Temperatur der Achselhöhle wurden in der Weise angestellt, dass das Thermometer in die linke Achselhöhle eingelegt, die Kugel desselben durch Andrücken des Oberarms an den Thorax

eingeschlossen und ungefähr von 5 zu 5 Minuten der Stand des Thermometers aufgezeichnet wurde. Fand während mindestens 5 Minuten kein Steigen statt, so wurde vorausgesetzt, dass das Thermometer die der vollkommen geschlossenen Achselhöhle entsprechende Temperatur anzeige. Die bis zur Erreichung dieses Standes aufgezeichneten Temperaturangaben wurden als überflüssig bei der Mittheilung der Beobachtungen weggelassen. Im allgemeinen blieb während der ganzen Dauer eines Versuchs das Thermometer in der vollkommen geschlossenen Achselhöhle liegen; vor dem Einlegen desselben war gewöhnlich die Kleidung so angeordnet worden, dass ich im Stande war, ohne Wegnahme des Thermometers und ohne Störung des Verschlusses der Achselhöhle mich zu entkleiden; ebenso konnte ein oberflächliches Wiederankleiden ohne Wegnehmen des Thermometers stattfinden. Wenn in einzelnen Fällen während der Dauer einer Beobachtungsreihe das Thermometer aus der Achselhöhle entfernt wurde, so ist dies jedesmal besonders vermerkt.

Alle Versuche, bei welchen die Versuchsperson nicht genannt ist, wurden an mir selbst angestellt.

ERSTER ARTIKEL.

Ueber das Verhalten der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle unter der Einwirkung von Wärmeentziehungen auf die äussere Haut.

Zunächst werde ich die Versuche mittheilen, welche ich anstellte, um zu untersuchen, welchen Einfluss eine durch kaltes Wasser bewirkte starke Abkühlung der Körperoberfläche auf die Temperatur tiefer gelegener Theile des Körpers ausübe. Es diente zu denselben eine Brausevorrichtung, welche eine beträchtliche Quantität von Wasser lieferte, die unter starkem Druck durch eine grosse Zahl von Oeffnungen hindurchgetrieben wurde.

1. Versuch. 14. Juni 1859, Morgen.

Unmittelbar nach dem Erwachen und Aufstehen wurde das Thermometer in die linke Achselhöhle eingelegt.

Zeit	Temperatur der geschlossenen Achselhöhle	
6 h. 35′	36,43	Auf dem Sopha liegend und lesend.
6 h. 40′	36,60	Im Zimmer auf- und niedergehend.
6 h. 42′	36,70	
6 h. 47′	36,74	
6 h. 54′	36,80	Im Badezimmer entkleidet.
6 h. 55′	36,85	
6 h. 56′	36,90	

3 Minuten lang kalte Brause. Temperatur des Wassers 20°,5. In den ersten Secunden Sinken des Thermometers in der Achselhöhle bis auf 36,86; dann schnelles Steigen.

Zeit	Temperatur der geschlossenen Achselhöhle	
6 h. 59′	37,10	Ende der kalten Brause.
7 h. 2′	37,22	Während des Abtrocknens. Zimmertemperatur = 22°,4.
7 h. 5′	37,24	
7 h. 17′	36,64	Nach vorläufigem Ankleiden (ohne Wegnahme des Thermometers).
7 h. 20′	36,72	
7 h. 29′	36,81	
7 h. 34′	36,82	

Etwa 500 Cc. Kaffee, der kalt geworden ist, getrunken.

7 h. 40′	36,80	

2. Versuch. 16. Juni, Nachmittag.

Von 2 h. bis 2½ h. Mittagessen, nachher eine Tasse Kaffee; nachher ruhig sitzend und lesend.

Zeit	Pulsfrequenz	Respirationsfrequenz	Temperatur d. Achselhöhle	
4 h. 8′	84	20	37,53	
4 h. 12′	—	—	37,57	
4 h. 15′	84	19	37,60	
4 h. 18′	85	19	37,60	
4 h. 20′	—	—	37,60	

Hinübergehen ins Badezimmer. Das Thermometer auf einige Secunden aus der Achselhöhle entfernt und sogleich wieder eingelegt; in der Zwischenzeit die Achselhöhle fortwährend geschlossen. Zimmertemperatur = 19°,7.

4 h. 29′	83	18	37,60	

Auskleiden ohne Wegnahme des Thermometers.

4 h. 33′	—	—	37,64	
4 h. 34′	84	19	37,72	
4 h. 37′	—	—	37,76	
4 h. 39′	—	—	37,74	
4 h. 40′	—	—	37,78	

7 Minuten lang kalte Brause. Temperatur des Wassers = 17°,5. Anfangs starkes Kältegefühl, während der letzten Minuten mässiges Zittern. Während der ersten Minuten zeigt das Thermometer in der Achselhöhle dauernd 37°,80, in den letzten Minuten steigt dasselbe.

4 h. 47′	—	—	37,90	

Ende der Brause. Schon eine Minute nachher merkliches Sinken des Thermometers. Ankleiden ohne Entfernung desselben.

4 h. 53′	—	—	37,60	Stehend oder langsam gehend. Zimmertemperatur = 18°,4.
5 h. 1′	—	—	37,30	
5 h. 11′	72	16	37,22	
5 h. 14′	70	16	37,30	

Am Abend desselben Tages wurde sowohl vor als auch nach dem

Abendessen je eine Stunde lang die Puls- und Respirationsfrequenz, sowie die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle beobachtet. Vor dem Abendessen ergab sich als Mittel aus 7 Beobachtungen:

Zeit	Pulsfrequenz	Respirations-frequenz	Temperatur d. Achselhöhle
7 h. — 8 h.	72	17	37,44

nach dem Abendessen als Mittel aus 7 Beobachtungen:

9½—10½ h.	75	15	37,04

Beide für die Temperatur erhaltenen Zahlen liegen innerhalb der aus anderen Beobachtungsreihen für die entsprechenden Tageszeiten unter gewöhnlichen Verhältnissen sich ergebenden Schwankungen; die Zahlen für die Pulsfrequenz sind etwas niedriger als das aus anderen Beobachtungen hervorgehende Mittel.

In beiden Versuchen zeigt sich übereinstimmend während der Einwirkung der kalten Brause ein geringes Steigen der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle, welches beim ersten Versuch noch fortdauerte, so lange der unbekleidete Körper der Einwirkung der Luft ausgesetzt war, beim zweiten Versuche aber unmittelbar nach Beendigung der Brause aufhörte. In beiden Fällen erfolgte nach dem Ankleiden ein Sinken der Temperatur der Achselhöhle; doch erreichte einige Zeit nachher die Temperatur wieder den unter gewöhnlichen Verhältnissen bestehenden Grad. Die Pulsfrequenz zeigte sich beim zweiten Versuche nach der Einwirkung der Brause dauernd herabgesetzt.

Der Zeitfolge nach schliesst sich an die vorstehenden Versuche ein Versuch an, den Herr Dr. Tütel, der damalige Unterarzt der medicinischen Klinik, zu unternehmen die Gefälligkeit hatte. Es war mir von Wichtigkeit, durch Versuche an einer anderen Person das an mir selbst gefundene Resultat bestätigt zu sehen, da nur dadurch etwaige individuelle Eigenthümlichkeiten ausgeschlossen werden konnten. Herr Dr. Tütel war mit den bei Temperaturbestimmungen nöthigen Vorsichtsmassregeln durchaus bekannt.

3. Versuch. 17. Juni, Morgen.
Versuchsperson: Dr. Tütel.
Unmittelbar nach dem Erwachen und Aufstehen wurde das Thermometer eingelegt.

Zeit	Pulsfrequenz	Temperatur d. Achselhöhle	
5 h. 11'	60	36,34	Im Sitzen.
5 h. 17'	60	36,12	
5 h. 23'	64	36,19	
5 h. 27'	—	36,00	Nach dem Hinübergehen ins Badezimmer.

Zeit	Pulsfrequenz	Temperatur d. Achselhöhle	
5 h. 29′	—	36,20	
5 h. 32′	—	36,30	
5 h. 38′	—	36,30	
Auskleiden ohne Wegnehmen des Thermometers.			
5 h. 40′	—	36,49	
5½ Minuten lang kalte Brause; dabei heftiges Kältegefühl, starkes Zittern; das Thermometer zeigt während der ganzen Dauer, ohne die geringste Abweichung, 36,49.			
5 h. 53′	—	36,40	Nach leichtem Ankleiden ohne Wegnehmen des Thermometers, im Stehen. Fortdauerndes Kältegefühl.
5 h. 58′	—	36,30	
6 h. 2′	48	36,19	
6 h. 4½′	—	36,25	
6 h. 9′	—	36,00	Nach der Rückkehr ins Wohnzimmer, im Sitzen. Das Kältegefühl verschwindet allmälig.
6 h. 12′	—	35,90	
6 h. 18′	—	35,95	
6 h. 22′	—	36,00	
6 h. 24′	—	36,15	

Bei diesem Versuche erfolgte ebenso wie in den früheren nach dem Auskleiden ein auffallendes Steigen des Thermometers, eine Erscheinung, die mit später mitzutheilenden Beobachtungen übereinstimmt; während der 5½ Minuten lang fortgesetzten Einwirkung der kalten Brause stieg das Thermometer nicht mehr, behauptete aber trotz des intensiven Kältegefühls dauernd den erreichten Stand. Nach dem Ankleiden zeigt sich ein Sinken der Temperatur und namentlich ein sehr bedeutendes Sinken der Pulsfrequenz. Es wurde mithin durch diesen an einer anderen Person angestellten Versuch die Thatsache bestätigt, dass während der Einwirkung der kalten Brause kein Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle stattfindet.

4. Versuch. 22. Juni, Abend.
Um 7¾ h. Abendessen.

Zeit	Puls	Respiration	Temperatur	
9 h. —	83	19	37,36	Im Wohnzimmer sitzend, lesend, rauchend; etwas gesteigertes Wärmegefühl.
9 h. 8′	86	16	37,33	
Hinübergehen ins Badezimmer und Auskleiden.				
9 h. 13′	—	—	37,50	
9 h. 17′	—	—	37,50	Von 9 h. 17′ bis 9 h. 24′. 7 Minuten lang kalte Brause. Anfangs geringes, später stärkeres Kältegefühl mit Zittern.
9 h. 21′	—	—	37,70	
9 h. 24′	—	—	37,69	
9 h. 32′	—	—	37,35	Während des Abtrocknens und Ankleidens.
9 h. 36′	—	—	37,25	

Zeit	Puls	Respiration	Temperatur	
9 h. 40′	—	—	37,10	Im Wohnzimmer sitzend, lesend, rauchend; leicht gekleidet; fortwährend behagliches Wärmegefühl. Gegen 10¾ h. etwas Schläfrigkeit, daher um 10 h. 51′ Niederlegen auf das Sopha, die linke Schulter mit dem Thermometer in der Achselhöhle in die Ecke gedrückt. Fester Schlaf bis 1 h. 56′ ohne Wegnehmen des Thermometers.
10 h. 1′	72	15	36,80	
— —	—	—	—	
10 h. 19′	72	15	36,60	
— —	—	—	—	
10 h. 51′	—	—	36,50	
1 h. 56′	—	—	36,43	Unmittelbar nach dem Erwachen.
2 h. —	84	18	36,28	
2 h. 12′	70	16	36,23	Sitzend.
2 h. 22′	—	—	36,40	

Der vorstehende Versuch ergibt ein ähnliches Resultat wie die früheren. Die nach Beendigung des Versuchs bis gegen 10 Uhr beobachteten Temperaturgrade entsprechen dem unter gewöhnlichen Verhältnissen sich ergebenden Mittel, die später erhaltenen Zahlen sind um ein geringes niedriger. Die Temperatur, welche im Augenblick des Erwachens aus festem Schlafe beobachtet wurde, ist höher, als die unter gewöhnlichen Verhältnissen unmittelbar nach dem Erwachen um dieselbe Zeit beobachtete; ein geringes Sinken bald nach dem Erwachen tritt auch unter normalen Verhältnissen zuweilen ein.

Bei der Mittheilung der folgenden Versuche kann ich mich kürzer fassen.

Der 5. Versuch wurde am Morgen des 24. Juni sogleich nach dem Aufstehen angestellt. Vor Beginn der Brause, während ich mich vollständig entkleidet im Badezimmer aufhielt, schwankte der Stand des Thermometers während 15 Minuten zwischen 37,06 und 37,00. Während der 6 Minuten lang dauernden Einwirkung der kalten Brause stieg die Temperatur in den ersten 3 Minuten auf 37,12 und blieb auf diesem Stande bis zu Ende derselben. Nach dem Ankleiden fand während 30 Minuten ein langsames Sinken bis 36,53 statt. Die Pulsfrequenz betrug vor der Brause im Mittel aus mehreren Zählungen 74, nach derselben im Mittel 62.

Der 6. Versuch, kurz vor dem Abendessen angestellt, ergab nach dem Auskleiden bei ziemlich niedriger Temperatur des Badezimmers und deutlichem, von Zeit zu Zeit über den ganzen Körper sich verbreitendem Frösteln ein langsames Steigen der Temperatur der Achselhöhle von 37,63 auf 37,98. Während der Einwirkung der Brause, die 7½ Minuten lang dauerte, stieg das Thermometer auf 38,02, blieb dann längere Zeit bei 38,00 stehen und sank gegen das Ende auf 37,91. Die Pulsfrequenz sank von 76,5 (Mittel aus mehreren Zählungen vor der Brause) auf 70.

Der 7. Versuch wurde am 25. October morgens sogleich nach dem Aufstehen angestellt. Die Temperatur des zur Brause dienenden Wassers betrug 8°, die der Luft im Badezimmer 10°,5. Die Brause wurde wegen des äusserst intensiven Kältegefühls nur 1¼ Minute lang ertragen. Die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle betrug vor der

Brause nach dem Entkleiden 37,35, und schwankte während der Dauer der Brause zwischen 37,35 und 37,40.

Alle bisher mitgetheilten Versuche zeigen übereinstimmend, dass unter der Einwirkung der bis zu einer Dauer von 7½ Minuten angewandten kalten Brause die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle trotz der intensiven Wärmeentziehung entweder constant bleibt oder sogar eine geringe Steigerung erfährt, dass aber unmittelbar nach erfolgtem Abtrocknen und Wiederankleiden ein Sinken derselben stattfindet. Es erschien wichtig, zu untersuchen, ob, was kaum zu erwarten war, ein Steigen oder auch nur Constantbleiben der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle auch dann stattfinde, wenn vorher auf künstliche Weise die Temperatur abnorm gesteigert worden sei. Es wurde daher folgender Versuch angestellt.

8. Versuch. 25. Juni, Vormittag.

Die Temperatur des Badezimmers war = 18°,7. Das Thermometer in der Achselhöhle zeigte 37,50 und stieg nach dem Entkleiden auf 37,82. Ohne Entfernung des Thermometers aus der Achselhöhle begab ich mich in ein heisses Bad, dessen Temperatur unmittelbar nach dem Einsteigen 38°,6 betrug, und durch langsames Zulassen warmen Wassers allmälig bis auf 40°,2 erhöht wurde. In diesem Bade blieb ich 15 Minuten. Dabei stellte sich, besonders wenn ich bis auf einen kleinen Theil des Gesichts unter Wasser getaucht war, ein sehr quälendes Gefühl von Beklemmung und eine Unruhe ein, welche ein ruhiges Verharren in dieser Lage im höchsten Grade erschwerte. Die Respiration war sehr tief und erfolgte 20 mal in der Minute; die Pulsfrequenz stieg bis auf 137 Schläge; das Klopfen der Arterien war bei untergetauchten Ohren sehr laut zu hören. Das Thermometer in der Achselhöhle zeigte anfangs ein langsames, später ein schnelleres Steigen und erreichte zu Ende des Bades 39,03, einige Secunden nach dem Aussteigen 39,06. Unmittelbar nach dem Aussteigen wurde eine kalte Brause genommen, deren Temperatur 18°,2 betrug; dieselbe bewirkte nur ein angenehmes Gefühl von erfrischender Kühlung. Die Temperatur der Achselhöhle zeigte ¼ bis ½ Minute lang den bisherigen Stand und fiel dann sehr schnell, sodass, nachdem die Brause 6½ Minuten gewährt hatte, das Thermometer nur noch 38,10 anzeigte. Die Pulsfrequenz betrug während der Brause 116. Unmittelbar nach dem Abtrocknen und Ankleiden, 5½ Minute nach Beendigung der Brause, betrug die Temperatur der Achselhöhle 37,48, ¾ Stunden später 37,00. Die Pulsfrequenz betrug 5 Minuten nach Beendigung der Brause 92 Schläge, 52 Minuten nachher 78.

Dieser Versuch zeigt, dass bei künstlich gesteigerter Körpertemperatur die kalte Brause auch für tiefer gelegene Theile als ein schnelles Abkühlungsmittel wirkt, und dass diese abkühlende Wirkung schon während der ersten Minute deutlich wird. In ganz ähnlicher Weise habe ich noch ein Mal bei einer künstlichen Steigerung der Körpertemperatur bis nahe an 39° die kalte Brause angewandt,

und zwar mit dem gleichen Erfolge. Der Versuch wird später in anderem Zusammenhange mitgetheilt werden.

Der folgende Versuch liefert den Beweis, dass nicht das vorhergegangene warme Bad an sich, sondern nur die abnorme Steigerung der Körpertemperatur für den abkühlenden Erfolg der kalten Brause bestimmend war.

9. Versuch. 18. Februar 1860, Morgen.

Um 7 1/2 h. Beginn eines Bades, dessen Temperatur dauernd nahe bei 36°,5 erhalten wurde. Während der Dauer desselben zeigt das Thermometer in der Achselhöhle constant 37,10. Nach 14 Minuten Aussteigen aus dem Bade; die nasse Oberfläche des Körpers ist eine Minute lang der Luft ausgesetzt, deren Temperatur nur 10°,5 beträgt; starkes Kältegefühl; das Thermometer in der Achselhöhle zeigt 37,12. Dann 1 1/2 Minute lang kalte Brause, deren Temperatur = 2°,5. Sehr heftiges Kältegefühl. Während der Dauer der Brause bleibt die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle constant = 37,12. Die Brause erregt heftigen Kopfschmerz auf dem Scheitel, der sich später beim Untertauchen in das warme Bad schnell wieder verliert. Nach dem vollständigen Wiedereintauchen in das Bad von 36—36°,5 steigt das Thermometer in der Achselhöhle bis auf 37,22, sinkt aber nach kurzer Zeit wieder auf 37,18. Diesen Stand behält dasselbe auch nach dem Aussteigen aus dem Bade unter Einwirkung der kalten Luft während einer Minute.

An diese Mittheilungen schliesse ich einige Versuche an über die Wirkung des kalten Seebades, welche, da sie ganz ähnliche Resultate geben, zur Bestätigung und Verallgemeinerung der bei Einwirkung der kalten Brause erhaltenen Resultate dienen können.

10. Versuch. 17. Juni 1859, Abend.

Seebad in Wiek bei Greifswald.

Der Himmel mit Wolken bezogen, während des Bades Regen. Nach dem Entkleiden im Badehäuschen, in welchem die Lufttemperatur 14°,5 betrug, stieg das Thermometer in der Achselhöhle bis 37,65 und blieb längere Zeit auf dieser Höhe. Nach dem Oeffnen der Fallthür und dem Betreten der in das Wasser hinabführenden Treppe zeigte, während infolge der kälteren äusseren Luft mässiges Kältegefühl sich einstellte, das Thermometer in der Achselhöhle 37,75. Die Temperatur des Seewassers betrug 15°,7. Bad von 4 Minuten. Während desselben äusserst intensives Kältegefühl. Fortwährend Schwimmen in der Lage auf dem Rücken oder auf der rechten Seite, während das Thermometer in der linken fest verschlossenen Achselhöhle gehalten wurde; nur auf Augenblicke behufs der Beobachtung des Thermometers Stehen. Das Thermometer stieg im Bade schnell bis auf 37,90, und behauptete diesen Stand bis zu Ende desselben. Nachher, im Badehäuschen, durch dessen defectes Dach der Regen hineinfloss, während langsamen Abtrocknens und Ankleidens, fiel dasselbe und zeigte 13 Minuten nach Beendigung des Bades 37,5, nach 21 Minuten 37,31. Die Pulsfrequenz schwankte nach dem Bade zwischen 80 und 82, eine Viertelstunde nach demselben zwischen

84 und 88. — $1^1/_2$ Stunde nach Beendigung des Bades, nachdem ich bereits Eier, Butter und Brod gegessen und etwas Grog getrunken hatte, zeigte das Thermometer in der Achselhöhle während 15 Minuten 36,80 bis 36,90, der Puls 80 Schläge. — Nachdem ich zu Fusse den Weg von einer Stunde bis nach Hause zurückgelegt hatte, betrug die Temperatur in der Achselhöhle während des Liegens im Bette (nach 11 Uhr) 36,62.

11. Versuch. Ein mir befreundeter College, Herr Dr. Klein, machte zu gleicher Zeit mit mir denselben Versuch. Nach dem Entkleiden blieb die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle stationär bei 37,25. Nach dem Hineinsteigen in das Wasser trat ein plötzliches Sinken des Thermometers bis 36,80 ein, welches unzweifelhaft von dem infolge nicht ganz sicheren Verschlusses der Achselhöhle stattfindenden Eindringen von Wasser in dieselbe abzuleiten war, umsomehr, als noch während des 4 Minuten dauernden Bades bei festem Andrücken des Oberarmes ein Steigen bis 36,9, und nach dem Bade während des Abtrocknens und Ankleidens ein weiteres Steigen bis 37,20 beobachtet wurde. 18 Minuten nach Beendigung des Bades zeigte das Thermometer noch 37,10, 1 Stunde und 9 Minuten nach dem Bade 36,54. Die Pulsfrequenz schwankte vor dem Bade zwischen 74 und 80, nach dem Bade zwischen 68 und 76.

12. Versuch. Am Nachmittag des 20. August 1859 machte ich einen ähnlichen Versuch bei einer bedeutend höheren Temperatur des Seewassers; die Dauer des Bades betrug 13 Minuten. Das Ergebniss war ebenfalls ein geringes Steigen der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle während der Dauer des Bades. Nach dem Bade, während des Ankleidens ohne Wegnahme des Thermometers, zerriss plötzlich, infolge einer Erschütterung des Thermometers bei geneigter Stellung des Oberkörpers, der Quecksilberfaden in dem Scalentheile. Ein solches Reissen des Quecksilberfadens tritt bei den von mir benutzten Thermometern, auch wenn dieselben vollständig umgekehrt werden, wegen des sehr geringen Lumens der Röhre nur selten ein, und ist, wenn es während einer Beobachtungsreihe stattfindet, an dem plötzlich erfolgenden und sehr ausgiebigen Schwanken des Thermometerstandes, das mit kürzere oder längere Zeit dauernder vollkommener Unveränderlichkeit desselben abwechselt, meistens sehr leicht zu erkennen, kann aber doch bei oberflächlicher Beobachtung, namentlich wenn Temperaturbestimmungen an anderen Personen, z. B. an Kranken gemacht werden, zu sehr groben Irrthümern führen. Obwohl während der Dauer des Bades wahrscheinlich noch vollkommene Integrität des Instrumentes vorhanden war, so kann ich den Beobachtungen doch nicht volle Sicherheit beilegen und übergehe daher die specielle Mittheilung der erhaltenen Resultate.

Es ergibt sich aus den mitgetheilten Versuchen übereinstimmend, dass bei der Einwirkung kalten Wassers auf die Körperoberfläche eines gesunden und unter sonst normalen Verhältnissen sich befindenden Menschen während mässiger Dauer dieser Einwirkung niemals ein Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle erfolgt.

Bei den Versuchen hatte es sich gezeigt, dass gewöhnlich schon unmittelbar nach dem Entkleiden ein Steigen des in die Achselhöhle eingelegten Thermometers stattfand. Bei den ersten Versuchen hatte ich diese Erscheinung von der beim Entkleiden stattfindenden Muskelbewegung abgeleitet; da aber die beobachteten Differenzen bedeutender waren als die bei noch stärkeren Muskelbewegungen sich ergebende Temperatursteigerung, und da auch bei denjenigen Versuchen, bei welchen ich mit Sorgfalt jede Muskelanstrengung vermied, jedesmal nach dem Entkleiden ein Steigen des Thermometers sich zeigte, so vermuthete ich, dass die directe Berührung der Körperoberfläche mit Luft in ähnlicher Weise wirke wie nach den bereits mitgetheilten Versuchen die Berührung mit kaltem Wasser. Ich stellte daher einige Versuche an, bei denen ausser dem Effect des Entkleidens auch der des Wiederankleidens beobachtet und auf diese Weise der Einfluss nicht zu vermeidender körperlicher Bewegung ausgeglichen werden konnte. Ich theile dieselben in extenso mit. Es wurde auch bei diesen Versuchen vor dem Einlegen des Thermometers in die Achselhöhle die Kleidung so angeordnet, dass sie den Körper vollständig bedeckte, aber ohne Wegnahme des Thermometers oder Störung des Verschlusses der Achselhöhle entfernt und wieder angelegt werden konnte.

13. Versuch. 24. Juni 1859, Abend.

Um 7 1/2 h. Abendessen, nachher 1 Glas Bier; von 8 1/2 bis 9 1/2 Uhr auf der Krankenabtheilung beschäftigt. Nachher ruhig sitzend, lesend, rauchend. Zimmertemperatur = 22°,8. Vollständig bekleidet; etwas erhöhtes Wärmegefühl.

Zeit	Puls	Respiration	Temperatur	
10 h. 38′	80	21	37,23	
10 h. 47′	78	21	37,08	
10 h. 52′	—	—	37,18	Im Zimmer auf- und niedergehend.
10 h. 55′	—	—	37,14	
10 h. 58′	80	20	37,16	Sitzend.
Vollständig entkleidet; sitzend. Gelinde Kühle, kein Frösteln.				
11 h. 1′	76	20	37,22	
11 h. 3′	—	—	37,26	Auf- und niedergegangen; dabei in Folge der Bewegung der Luft ein sehr geringes Kältegefühl.
11 h. 5′	—	—	37,32	
11 h. 8′	72	17	37,40	Sitzend, lesend, rauchend; kein Kältegefühl.
11 h. 10′	—	—	37,45	
11 h. 12′	—	—	37,43	
11 h. 14′	75	17	37,37	
11 h. 18′	—	—	37,39	Gehend; sehr geringes Kältegefühl.
11 h. 21′	—	—	37,45	Aufenthalt im Nebenzimmer, in welchem ein Fenster geöffnet und nur durch den Vorhang verhängt ist. Temperatur der Luft in diesem Zimmer = 17°,6; Temperatur der äusseren Luft = 11°,6. Sehr geringes Kältegefühl.
11 h. 25′	—	—	37,50	
11 h. 28′	—	—	37,52	

Zeit	Puls	Respiration	Temperatur	
11 h. 29′	—	—	37,52	Während des Wiederankleidens. Hemd, Schlafrock und Pantoffeln angezogen; Unterschenkel nicht vollständig bedeckt.
11 h. 32′	—	—	37,40	
11 h. 35′	—	—	37,30	Gehend.
11 h. 38′	—	—	37,24	
11 h. 40′	76	17	37,16	Sitzend.
11 h. 42′	—	—	37,07	Langsam gehend.
11 h. 46′	—	—	37,00	
11 h. 48′	—	—	37,08	Sitzend, lesend.

440 Cc. Wasser von 22⁰,1 getrunken.

11 h. 53′	—	—	37,00
11 h. 57′	67	16	36,90
12 h. 4′	70	15	36,90

14. Versuch. August 1859, Abend.

Um 7 ½ h. Abendessen. Nachher sitzend, lesend, rauchend. Zimmertemperatur = 22⁰,4. Vollständig bekleidet; behagliches Wärmegefühl.

Zeit	Puls	Respiration	Temperatur	
9 h. 5′	70	16	36,75	
9 h. 13′	74	18	36,75	
9 h. 21′	76	16	36,82	
9 h. 23′	—	—	36,84	

Aufgestanden, 440 Cc. Wasser getrunken.

9 h. 25′	—	—	36,84
9 h. 29′	—	—	36,80
9 h. 39′	75	17	36,77
9 h. 42′	—	—	36,80
9 h. 48′	—	—	36,80
9 h. 53′	—	—	36,85
9 h. 56′	—	—	36,86
9 h. 58′	—	—	38,86

Gänzlich entkleidet; kaum eine Spur von Kältegefühl.

10 h. —′	—	—	36,90	Sitzend.
10 h. 4′	70	18	36,95	
10 h. 7′	—	—	36,98	
10 h. 13′	70	16	37,00	
10 h. 18′	—	—	36,90	

Aufenthalt im Nebenzimmer, in welchem zwei Fenster geöffnet und nur durch Vorhänge verhängt sind. Zimmertemperatur = 20⁰,9; Temperatur der äusseren Luft = 17⁰,5. Fast kein Kältegefühl.

10 h. 21′	—	—	36,96
10 h. 24′	—	—	36,96
10 h. 27′	—	—	37,00
10 h. 29′	—	—	37,00

Vollständig wieder angekleidet.

10 h. 36′	—	—	36,84
10 h. 39′	—	—	36,77
10 h. 41′	68	17	36,72
10 h. 45′	—	—	36,70
11 h. 5′	—	—	36,70

15. Versuch. 3. Mai 1860, Abend.

Um 8 h. Abendessen und 600—700 Cc. Wein. Nachher ruhig sitzend, lesend, rauchend. Zimmertemperatur = 18 °.

Zeit	Puls	Respiration	Temperatur	
9 h. 56′	88	15	36,70	
10 h. 3′	—	—	36,72	
10 h. 10′	—	—	36,72	
10 h. 20′	87	14	36,74	
10 h. 22′	—	—	36,70	
10 h. 35′	—	—	36,70	
10 h. 39′	—	—	36,62	
Vollständig entkleidet; sitzend; kein Kältegefühl.				
10 h. 42′	—	—	36,63	
10 h. 45′	—	—	36,70	
Aufstehen, sehr langsames Gehen; gelindes Kältegefühl.				
10 h. 46′	—	—	36,72	
10 h. 49′	—	—	36,80	
10 h. 51′	80	14	36,83	Sitzend, kaum etwas Kältegefühl.
10 h. 58′	—	—	36,89	
11 h. 2′	82	14	36,90	
11 h. 7′	78	14	36,82	
11 h. 12′	—	—	36,82	
11 h. 14½′	—	—	36,86	Aufenthalt im Nebenzimmer, dessen Temperatur = 12°,5. Abwechselnd stehend und sitzend. Kältegefühl; Gänsehaut; allmählich entstehendes geringes Zittern.
11 h. 18′	—	—	36,92	
11 h. 20′	—	—	36,99	
11 h. 23′	—	—	37,09	
11 h. 24′	—	—	37,10	
11 h. 26′	—	—	37,11	
11 h. 30′	—	—	37,12	Vollständig wieder angekleidet.
11 h. 34′	—	—	37,02	Fortwährend stehend oder langsam gehend.
11 h. 37′	—	—	36,88	
11 h. 42′	—	—	36,70	
11 h. 44′	—	—	36,63	
11 h. 46′	—	—	36.60	
11 h. 49′	80	15	36,52	Sitzend.

Zur richtigen Würdigung der drei letzten Versuche ist es erforderlich zu bemerken, dass Abends nach 9 Uhr unter gewöhnlichen Verhältnissen bei mir ein langsames Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle stattzufinden pflegt. In jedem dieser Versuche zeigt sich ein Steigen der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle unmittelbar nach dem vollständigen Entkleiden, ein Sinken nach dem Wiederankleiden.

Berücksichtigen wir zugleich die bei den früher mitgetheilten Versuchen erhaltenen Resultate, so ist mit hinreichender Sicherheit die Thatsache constatirt, dass die directe Berührung der Körperoberfläche mit Luft von 12½ bis 22° eine Steigerung der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle zur Folge hat; und zwar scheint die Steigerung um so bedeutender zu sein,

je niedriger innerhalb der angeführten Grenzen die Temperatur der Luft, und je deutlicher das durch dieselbe hervorgerufene Kältegefühl ist.

Die Ergebnisse der mitgetheilten Versuche befinden sich zum Theil anscheinend im Widerspruch mit fast allen Beobachtungen, welche bisher von anderen Forschern mitgetheilt worden sind. Freilich scheint schon James Currie bei seinen Versuchen über die Einwirkung des kalten Wassers auf gesunde Menschen in einem einzelnen Falle eine durch die kalte Uebergiessung bewirkte Steigerung der Temperatur beobachtet zu haben; auch sind die Resultate einiger Versuche, welche F. Hoppe an Thieren anstellte, durchaus im Einklange mit dem von uns Beobachteten.

Alle anderen Beobachtungen von Currie*) jedoch, ein Theil der Versuche von Hoppe**), namentlich aber die Reihen von Beobachtungen, welche Virchow***) an sich selbst und an anderen Personen anstellte, endlich die Untersuchungen von Fleury†), Esmarch und Hjelt††) schienen übereinstimmend das Resultat zu ergeben, dass durch Berührung der Körperoberfläche mit kaltem Wasser die Temperatur der tiefer gelegenen Körpertheile sehr bedeutend herabgesetzt werde. Meine oben mitgetheilten Versuche haben dagegen übereinstimmend gezeigt, dass bei mir selbst, wie auch bei anderen Individuen, so lange eine Wärmeentziehung, deren Intensität und Dauer innerhalb gewisser Grenzen bleibt, auf die Körperoberfläche einwirkt, die Temperatur der Achselhöhle, wenn sie nicht vorher abnorm gesteigert war, niemals sinkt, zuweilen aber um ein Geringes steigt. Unter diesen Umständen scheint mir kein anderer Ausweg möglich, als die Annahme, dass die Verschiedenheit der Versuchsmethode die Ursache der Verschiedenheit der Resultate sei. Ich muss freilich gestehen, dass es mir vorläufig nicht möglich ist, für alle einzelnen Fälle den genügenden Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme

*) James Currie, über die Wirkungen des kalten und warmen Wassers als eines Heilmittels im Fieber und in anderen Krankheiten u. s. w. Nach der 2. Ausgabe aus dem Englischen übersetzt von Dr. Chr. Fr. Michaelis. Leipzig 1801.

**) Dr. F. Hoppe, über den Einfluss des Wärmeverlustes auf die Eigentemperatur warmblütiger Thiere. Virchow, Archiv für path. Anat. u. s. w. 11. Bd. 1857.

***) Virchow, Physiologische Bemerkungen über das Seebaden, mit besonderer Rücksicht auf Misdroy. Archiv für pathol. Anatomie. 15. Band. 1858.

†) Louis Fleury, Praktisch-kritische Abhandlung über die Wasserheilkunde. Uebersetzt von Scharlau. Stettin 1853.

††) S. Virchow a. a. O.

beizubringen; ich muss mich vielmehr darauf beschränken, diesen Nachweis für einzelne Fälle zu liefern, und für die übrigen wenigstens den Weg anzudeuten, auf welchem die Ursachen dieser Verschiedenheit der Resultate mit Wahrscheinlichkeit gefunden werden können.

Ich mache zunächst darauf aufmerksam, dass bisher Currie der einzige Forscher war, der bei Menschen Untersuchungen anstellte über die Veränderungen, welche während der Dauer einer starken Wärmeentziehung von der Oberfläche aus die Temperatur des Inneren erlitt; auf diese Versuche werde ich später zurückkommen. Die übrigen angeführten Beobachter waren nicht im Stande, über die Veränderungen der Temperatur des Inneren während der Einwirkung des kalten Wassers irgend etwas auszusagen. Die Verschiedenheit der Resultate dieser Beobachter und der von mir beobachteten besteht daher nur in dem Verhalten der Temperatur nach der Einwirkung des kalten Wassers. Nach dieser Einwirkung und namentlich nach dem Wiederankleiden und nach erfolgter Wiederherstellung eines behaglichen Wärmegefühls habe ich zwar jedesmal ein Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle beobachtet; aber der niedrigste Grad, bis zu welchem das Thermometer innerhalb der ersten halben Stunde nach der Einwirkung des kalten Wassers sank, betrug bei mir selbst 36°,53, bei dem Herrn Dr. Tütel 35°,90. Diese Temperaturgrade liegen innerhalb der Grenzen derjenigen Schwankungen, welche ich bei gesunden Menschen unter durchaus gewöhnlichen Aussenverhältnissen beobachtet habe. — Bei den Versuchen von Fleury*) dagegen fand ein Sinken der Temperatur bis auf 34°, 32°,9, 32°,1 statt, bei den Versuchen von Hjelt**) bis auf 34°, 32° und sogar bis auf 30°, bei den Versuchen von Virchow***) ein Sinken bis auf 34°. Alle diese Temperaturgrade sind weit niedriger als die niedrigsten Grade, welche ich jemals bei Menschen unter irgend welchen Verhältnissen beobachtet habe; doch muss ich erwähnen, dass ich noch nicht Gelegenheit gehabt habe, Temperaturbestimmungen an Menschen zu machen, bei welchen durch excessive Einwirkung der Kälte pathologische Verhältnisse herbeigeführt worden waren.

Betrachten wir die Methode der Temperaturbestimmung, deren sich die Beobachter bedient haben, so sehen wir, dass häufig die Angaben über die angewandte Methode nicht der Art sind, dass sie

*) A. a. O. S. 83 ff. 11. bis 13. Versuch.

**) Virchow a. a. O. S. 92.

***) A. a. O. Tabelle I und II.

den Verdacht grober Irrthümer beseitigen könnten. Fleury z. B. gibt, was Virchow als einen Mangel erkennt, nicht genau genug an, „wie, namentlich nicht, wie lange die Messungen angestellt sind", und Temperaturbestimmungen an Menschen, bei denen diese Angaben fehlen, haben im allgemeinen keinen Anspruch auf Berücksichtigung. Für die Beobachtungen von Virchow, welcher die Temperaturbestimmungen in der Mundhöhle machte, gilt ein solcher Einwand nicht, und die von ihm gefundenen Zahlen sind als die der geschlossenen Mundhöhle entsprechenden Temperaturgrade anzusehen. Aber dennoch besteht in der Grösse der Differenz der Temperatur vor und nach der Einwirkung des kalten Wassers zwischen den Beobachtungen von Virchow und den von mir angestellten Versuchen eine grosse Verschiedenheit, die nur aus der Verschiedenheit der Versuchsmethode abgeleitet werden kann. Virchow fand, dass die Temperatur der Mundhöhle nach dem Bade im Mittel aus 18 Beobachtungen um $1^0,59$ niedriger war als vor demselben. Aus den von mir an mir selbst und an Anderen angestellten Versuchen ergibt sich als Erniedrigung der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle nach der Einwirkung kalten Wassers im Mittel $0^0,31$, im Maximum $0^0,53$.*) Die Verschiedenheit dieser Differenzen ist so gross, dass sie nicht auf Zufälligkeiten oder individuellen Eigenthümlichkeiten beruhen kann; ich kann dieselben nur daraus herleiten, dass Virchow die der geschlossenen Mundhöhle, ich die der geschlossenen Achselhöhle entsprechende Temperatur beobachtete.

Schon die einfache Betrachtung der Verhältnisse zeigt, dass die geschlossene Achselhöhle weit mehr den auf die Körperoberfläche einwirkenden Einflüssen entzogen, also mehr geeignet ist, über die im Inneren des Körpers vorhandenen Temperaturverhältnisse Aufschluss zu geben, als die geschlossene Mundhöhle, in welcher das unter der Zunge liegende Thermometer durch Schichten von weit geringerer Dicke von der Oberfläche getrennt ist. In einem einzelnen im zweiten Artikel mitzutheilenden Falle zeigte sich mit Bestimmtheit, dass, während die ganze Körperoberfläche bis zum Kinn mit Wasser von 25^0 umgeben war, die Temperatur der geschlossenen

---

*) Als Temperatur vor der Einwirkung ist für jeden Versuch die höchste der vor dem Entkleiden gefundenen Zahlen genommen, oder, wenn diese nicht notirt waren, die höchste der nach dem Entkleiden vor der Einwirkung des Wassers beobachteten; als Temperatur nach der Einwirkung die niedrigste der in der ersten halben Stunde nach der Einwirkung des Wassers gefundenen Zahlen. Das auf diese Weise erhaltene „Mittel" ist daher jedenfalls noch etwas zu gross.

Mundhöhle um mehr als 1 Grad niedriger war als die der geschlossenen Achselhöhle. Berücksichtigen wir zugleich den Umstand, auf welchen LICHTENFELS und FRÖHLICH*) aufmerksam machen, dass nämlich in der Mundhöhle noch längere Zeit, nachdem dieselbe mit kalten Flüssigkeiten in Berührung gekommen ist, die Temperatur durch die directe Wirkung der Wärmeentziehung sich erniedrigt zeigt, so erscheint es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass, obwohl VIRCHOW „während des Bades den Mund fast immer geschlossen hielt und durch die Nase athmete“, dennoch „die Thermometermessungen im Munde kein genaues Mass der Körperwärme ergeben“, und dass namentlich die Verschiedenheit der von ihm in der Mundhöhle und der von mir in der Achselhöhle erhaltenen Resultate hauptsächlich auf der Verschiedenheit des Applicationsortes beruht. Völlige Sicherheit über diesen Gegenstand würde nur durch zahlreiche, unter möglichst verschiedenen Verhältnissen anzustellende vergleichende Untersuchungen über die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle und der geschlossenen Achselhöhle zu erlangen sein. Vorläufig will ich wenigstens nicht die Möglichkeit bestreiten, dass längere Dauer des Bades und niedrigere Temperatur des Badewassers von noch grösserem Einfluss auf die nach dem Bade zu beobachtende Temperatur sein mögen, als die kräftigen Bewegungen im Seebade, durch welche „ein so erhebliches Moment der Regulation gegeben ist.“

VIRCHOW theilt (a. a. O. S. 78) Beobachtungen des Herrn Dr. ALBRECHT mit, bei welchen die Temperaturbestimmung in der Achselhöhle angestellt wurde, und welche ebenfalls eine sehr bedeutende Erniedrigung der Temperatur nach dem Bade (im Mittel 1°,84) ergeben. Es wird angeführt, dass dieser Beobachter „das Thermometer jedesmal eine constante Zeit, nämlich 10 Minuten, liegen liess und den Stand des Quecksilbers nach Ablauf dieser Zeit notirte.“ Diese Angaben genügen, um über den Werth der Beobachtungen zu entscheiden. Vorläufig erwähne ich nur, dass ich nach zahlreichen Versuchen die Annahme für unrichtig halten muss, dass die Zahlenwerthe, welche erhalten werden, wenn man bei zwei verschiedenen Beobachtungen dasselbe Thermometer während eines gleichen Zeitraumes in der Achselhöhle liegen lässt, immer untereinander vergleichbar seien; vielmehr ist eine solche Vergleichbarkeit nur dann mit Sicherheit vorauszusetzen, wenn dieser Zeitraum so gross ist, dass in jedem einzelnen Falle das Thermometer seinen höchsten

*) Beobachtungen über die Gesetze des Ganges der Pulsfrequenz und Körperwärme u. s. w. Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturw. Klasse. Dritter Band. Wien 1852.

Stand erreicht hat. Benutzt man Thermometer, die überhaupt zur Bestimmung der Temperatur der Achselhöhle brauchbar sind, so hängt die Zeit, welche erforderlich ist, bis die Quecksilbersäule ihren höchsten Stand erreicht, weit weniger ab von der Dicke des Glases, oder von der Quantität des in der Thermometerkugel enthaltenen Quecksilbers, oder endlich von der Temperatur, welche die Thermometerkugel vor dem Einlegen besass, als von dem Zustande der Haut der Achselhöhle, und zwar namentlich von der Temperatur und dem Blutreichthum, resp. der Geschwindigkeit der Blutcirculation in der Haut der Achselhöhle. Davon, dass ein jedes gutgearbeitete Thermometer sehr bald die Temperatur seiner Umgebung anzeigt, kann man sich leicht überzeugen, wenn man die Kugel desselben in Wasser von beliebiger Temperatur eintaucht. In verhältnissmässig kurzer Zeit erreicht auch in der Achselhöhle das Thermometer seinen höchsten Stand, wenn man vor dem Einlegen desselben die Achselhöhle durch Andrücken des Oberarmes an den Thorax während längerer Zeit genau verschlossen gehalten hat; weit längere Zeit dagegen ist erforderlich, wenn die Achselhöhle vor dem Einlegen des Thermometers nicht geschlossen war, und namentlich, wenn durch Einwirkung kalter Luft oder kalten Wassers eine ungewöhnlich starke Abkühlung der Haut der Achselhöhle stattgefunden hat; noch langsamer endlich erreicht das Thermometer seinen höchsten Stand, wenn zugleich, wie z. B. im Stadium algidum der Cholera, die Blutcirculation in der Haut der Achselhöhle sehr langsam von statten geht. Auch letzteres konnte ich durch eigene Beobachtungen constatiren, und dieser oft zu wenig beachtete Umstand ist die Ursache davon, dass die meisten der bei Cholerakranken in der Achselhöhle angestellten Temperaturmessungen durchaus keinen Schluss auf die im Inneren des Körpers bestehende Temperatur zulassen.*) Die Ursache des gewöhnlich lange dauernden Steigens des in die Achselhöhle eingelegten Thermometers ist also nicht darin zu suchen, dass etwa zur Ausgleichung der Temperatur der Haut mit der des Quecksilbers in der Thermometerkugel sehr lange Zeit erforderlich wäre, sondern hauptsächlich darin, dass beim Einlegen des Thermometers die Haut der Achselhöhle eine niedrigere Temperatur besitzt, als diejenige, welche sie nach der Umwandlung in eine geschlossene Höhle allmählich annimmt. Wenn man daher nach einem kalten Bade, während dessen die Haut der Achselhöhle in

---

*) Vgl. auch die Anmerkung von Griesinger: Infectionskrankheiten in Virchow's specieller Pathol. und Therapie. Erlangen 1857. S. 336.

hohem Grade abgekühlt wurde, das Thermometer nur 10 Minuten lang liegen lässt, so ist ceteris paribus mit Sicherheit vorauszusetzen, dass nach Ablauf dieser Zeit die Angabe des Thermometers viel weiter von dem der geschlossenen Achselhöhle entsprechenden Temperaturgrade entfernt sein wird, als wenn eine ungewöhnlich starke Abkühlung der Achselhöhle nicht stattgefunden hätte. — Der niedrigste von Herrn Dr. ALBRECHT nach dem Bade beobachtete Thermometerstand betrug 34⁰,5, ist also immer noch um 0⁰,5 höher, als der niedrigste von VIRCHOW in der Mundhöhle beobachtete Temperaturgrad. Unter Berücksichtigung der eben auseinandergesetzten Verhältnisse zeigen sich die Schlüsse, welche diese Beobachtungen zulassen, nicht mehr im Widerspruch mit dem von mir Beobachteten. Wir vermissen aber dann freilich die von VIRCHOW hervorgehobene, „unter solchen Verhältnissen überraschende" Uebereinstimmung mit den von ihm selbst erhaltenen Resultaten.

Es sind unter den an Menschen angestellten Untersuchungen noch die oben erwähnten Versuche von CURRIE zu besprechen. Dieser Beobachter untersuchte die Temperatur der Mundhöhle eines Menschen, welcher 1 bis 3 Viertelstunden lang in ein mit Wasser von sehr niedriger Temperatur gefülltes Gefäss eingetaucht war, vor und während dieses Bades, und fand während der Dauer des Bades Temperaturgrade, welche zum Theil noch niedriger sind als die von VIRCHOW nach dem kalten Bade beobachteten. — Was CURRIE (Bd. I. S. 33) über seine Methode der Temperaturbestimmung angibt, bietet nicht die nöthige Garantie dafür, dass bei seinen Beobachtungen wirklich die der geschlossenen Mundhöhle entsprechende Temperatur gefunden worden sei, und reicht nicht aus, um den Verdacht zu widerlegen, dass die notirten Angaben des Thermometers häufig viel zu niedrig seien; ein solcher Verdacht wird vielmehr einigermassen bestätigt durch die Bemerkung desselben Beobachters (Bd. I. S. 175), dass er nämlich im Froststadium von Fieberanfällen die Temperatur unter der Zunge und in der Achselhöhle = 92⁰, 93⁰, 94⁰ Fahrenheit (= 33⁰,3 bis 34⁰,4 C.) gefunden habe. Da ausserdem, weil die Temperaturbestimmungen in der Mundhöhle angestellt wurden, von denselben alles das gilt, was über die Beobachtungen von VIRCHOW angegeben wurde, so erscheint der Mangel an Uebereinstimmung zwischen den Resultaten von CURRIE und den von mir erhaltenen zum grössten Theil erklärt.

Endlich habe ich noch die Versuche zu besprechen, welche an Thieren angestellt worden sind; ich übergehe vorläufig alle diejenigen Versuche als mit den meinigen nicht vergleichbar, bei welchen

durch excessive Wämeentziehungen Wirkungen erzielt wurden, welche ausserhalb der physiologischen Grenzen liegen. Es sind daher nur die Versuche von F. Hoppe*) zu erwähnen, deren Resultate zum Theil sehr wohl mit dem von mir Beobachteten übereinstimmen, zum Theil aber damit im Widerspruch zu stehen scheinen. Hoppe bestimmte die Temperatur der zu den Versuchen dienenden Hunde durch Einführung des Thermometers in das Rectum; und dieser Applicationsort ist ohne Zweifel noch besser geeignet, über die im Innern des Körpers bestehende Temperatur Aufschluss zu geben, als die geschlossene Achselhöhle. Hoppe fand, wenn er Hunde in kaltes Wasser eintauchte, in allen Versuchen übereinstimmend, dass nach der Eintauchung ein Sinken der Temperatur im Rectum eingetreten war. Dieses Sinken betrug in 4 Versuchen, bei welchen der Hund jedesmal eine halbe Minute lang in Wasser von 9⁰—12⁰ eingetaucht wurde, 0⁰,7 bis 1⁰,0. In anderen Versuchen, bei welchen noch stärkere Wärmeentziehungen angewandt wurden, war das beobachtete Sinken der Temperatur noch bedeutender; bei einem Hunde z. B. von 3 Kgm Körpergewicht, dessen Temperatur im Rectum vor der Eintauchung = 38⁰, 93 gefunden wurde, betrug nach einer 4½ Minuten lang fortgesetzten Eintauchung in Eiswasser die Temperatur im Rectum 34⁰,10 und sank nachträglich noch auf 32⁰,80. Aehnliche Resultate wurden bei den anderen Versuchen erhalten. In keinem Versuche wurde, wie es scheint, während der Dauer der Eintauchung eine Temperaturbestimmung gemacht.

Diese Ergebnisse weichen von den von mir erhaltenen wesentlich ab. Es ist aber wohl kaum zu bezweifeln, dass Eintauchungen in Eiswasser, welche mehrere Minuten lang fortgesetzt werden, für Hunde schon in die Reihe der excessiven Wärmeentziehungen fallen, deren Wirkungen einen Vergleich mit der Wirkung der von mir angewandten Wärmeentziehungen nicht mehr zulassen. Dass bei einem kleinen Hunde eine Eintauchung in Eiswasser, welche mehrere Minuten lang fortgesetzt wird, schon excessive Wirkungen hervorbringen kann, während bei einem Menschen die Wirkung einer Eintauchung von gleicher Dauer wahrscheinlich noch innerhalb der physiologischen Grenzen liegen würde, ist leicht verständlich, wenn wir berücksichtigen, dass ein Hund von 3 Kgm Körpergewicht im Verhältnisse zum Volumen seines Körpers eine viel grössere Körperoberfläche besitzt als ein Mensch von 51 oder 62 Kgm Körpergewicht; dass daher Einwirkungen, welche den grössten Theil der Oberfläche treffen, bei

---

*) A. a. O.

sonst gleicher Intensität und gleicher Dauer auf einen solchen Hund verhältnissmässig viel stärker einwirken als auf einen Menschen. Auch bei der Beurtheilung der nach der Eintauchung in Wasser von 9°—12° erhaltenen Resultate sind diese Verhältnisse zu berücksichtigen; doch hängt vielleicht ein Theil der Differenz von einer durch die Eintauchung bewirkten Veränderung in den Verhältnissen der Circulation ab, die im folgenden Artikel näher erörtert werden soll.

Andere Versuche von Hoppe bieten eine werthvolle Bestätigung und Erweiterung der von mir erhaltenen Resultate dar. Wenn er, nachdem er einen Hund in kaltes Wasser eingetaucht und dadurch die Temperatur im Rectum zum Sinken gebracht hatte, diesen Hund mit nassem Pelze der Luft aussetzte, so wurde trotz der noch immer fortbestehenden Steigerung des Wärmeverlustes, welche die Verdunstung des Wassers auf der Körperoberfläche bewirken musste, in allen Fällen ein Steigen der Temperatur des Rectum beobachtet. Gewöhnlich überstieg die Temperatur, so lange der Pelz noch nass war, den vor der Eintauchung beobachteten Grad; sie sank aber wieder, sobald der Pelz trocken geworden war. Wurde nach dem Eintauchen der Hund in Kautschukdecken eingewickelt und auf diese Weise die Verdunstung des Wassers beschränkt, so sank die Temperatur im Rectum sehr bedeutend, stieg aber wieder, sobald der Hund aus der Einwicklung befreit und die lebhafte Verdunstung des Wassers auf der Körperoberfläche wieder eingeleitet war.

Diese letzteren Versuche von Hoppe liefern den Beweis, dass in ähnlicher Weise, wie ich es bei Menschen gefunden habe, auch bei Hunden eine Steigerung des Wärmeverlustes auf der Körperoberfläche, deren Intensität gewisse, noch nicht genau bestimmte Grenzen nicht überschreitet, niemals ein Sinken, häufig ein Steigen der Temperatur innerer Theile zur Folge habe.

ZWEITER ARTIKEL.

Ueber die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduction unter der Einwirkung des kalten Bades und der kalten Luft.

Aus Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1860. S. 589 ff.

Als wichtigstes Resultat der im ersten Artikel mitgetheilten Untersuchungen habe ich bisher nur die Thatsache constatirt, dass durch Wärmeentziehungen von der Haut aus, so lange die Intensität und die Dauer derselben innerhalb gewisser noch nicht näher erforschter Grenzen bleibt, die Temperatur der geschlossenen Achsel-

höhle bei gesunden Menschen, welche sich vorher unter normalen Temperaturverhältnissen befanden, niemals erniedrigt, in vielen Fällen erhöht wird. Ich habe es vermieden, das für die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle gefundene Resultat als ein für die Körpertemperatur gültiges auszusprechen, weil meiner Ansicht nach in Folge der neueren Untersuchungen über die Temperaturtopographie des thierischen Körpers kaum noch, wie früher, von der „Körpertemperatur“ die Rede sein kann. Noch weniger schien es mir erlaubt, aus den bisher mitgetheilten Untersuchungen einen Schluss zu ziehen auf die quantitativen Veränderungen, welche die Wärmeproduction in Folge der besprochenen Einwirkungen erfährt. Und doch würden die Untersuchungen erst dann Werth für die Physiologie besitzen, wenn dieselben über diese quantitativen Verhältnisse Aufschluss zu geben im Stande wären. Die Physik hat bereits begonnen, die Untersuchungen über die Quantität der Kräfte und über die bei den Uebertragungen und Umsetzungen der verschiedenen Formen der Kräfte zur Geltung kommenden Quantitätsverhältnisse in den Vordergrund zu stellen; und ich zweifle nicht, dass, wie für die Chemie eine glänzende Aera begann, als die Untersuchungen sich hauptsächlich der Erforschung der quantitativen Verhältnisse zuwandten, so auch für die Physik eine neue Aera beginnen werde, sobald einst der Begriff der Quantität der Kräfte und die Erforschung der quantitativen Verhältnisse in allen physikalischen Disciplinen volle Geltung erlangt haben wird. Diese neuere Richtung der physikalischen Forschung ist von grossem Einfluss auf die innerhalb der Physiologie auftretenden Richtungen gewesen; man muss sogar gerade den Physiologen das grosse Verdienst zusprechen, zuerst in vollster Allgemeinheit die Bedeutung dieser neueren Richtung erkannt und die Probleme sowie die zu erwartenden Resultate dargelegt zu haben. Aber nichtsdestoweniger wurden die Schwierigkeiten, welche die quantitative Erforschung der innerhalb der Organismen zur Geltung kommenden Kräfte darbietet, nicht unterschätzt, und leider sind diese Schwierigkeiten in den meisten Fällen der Art, dass wir uns vorläufig auf eine nach anerkannt falscher Methode ausgeführte Abschätzung dieser quantitativen Verhältnisse beschränken müssen. Vermittelst einer derartigen, in ihren Resultaten nur einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit darbietenden Abschätzung zog schon Currie aus seinen Versuchen über die Wirkung des kalten Bades den Schluss, dass „die Wärme im Bad mit vierfach erhöhter Schnelle erzeugt werden musste“; in Folge einer solchen Abschätzung ist auch F. Hoppe der Ansicht, dass die Resultate seiner Versuche „mit

den nöthigen theoretischen Voraussetzungen über eine gut geregelte Heizung in den Organismen sehr wohl übereinstimmen." Auch mir drängte sich nach den über die Temperaturverhältnisse der geschlossenen Achselhöhle unter verschiedenen äusseren Einwirkungen gewonnenen Erfahrungen die Vermuthung auf, dass in Folge der Einwirkung der Kälte auf die Körperoberfläche eine bedeutende Steigerung der Wärmeproduction stattfinde.

Aber wenn auch durch diese Annahme auf die einfachste Weise die Thatsache erklärt wird, dass bei einer verhältnissmässig bedeutenden und lange dauernden Steigerung des Wärmeverlustes die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle constant bleibt oder sogar steigt, so lässt sich doch nicht verkennen, dass gegen die Nothwendigkeit einer solchen Schlussfolgerung mancherlei Einwände möglich sind. Ich erwähne, mit Uebergehung vieler der möglichen, aber an sich unwahrscheinlichen oder leicht zu widerlegenden Einwände, zunächst eine Annahme, welche, so lange sie nicht widerlegt ist, die Sicherheit der Schlussfolgerung in Frage stellen könnte. Wir wissen, dass das Blut in den verschiedenen Provinzen des Körpers und in den verschiedenen Gefässen sehr wesentliche Unterschiede der Temperatur darbietet, dass namentlich im allgemeinen das von der äusseren Oberfläche des Körpers und das von den Lungen zurückkehrende Blut eine niedrigere Temperatur, das aus inneren Organen zurückkehrende eine höhere Temperatur besitzt, als das von den entsprechenden Arterien zugeführte. Es wäre immerhin denkbar, dass in Folge der Einwirkung der Kälte auf die äussere Haut eine solche Veränderung in der Circulation bewirkt würde, dass der Haut in der Achselhöhle grössere Quantitäten des aus inneren Organen zürückkehrenden oder geringere Quantitäten des von der Peripherie zurückkehrenden Blutes zugeführt und dadurch die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle gesteigert würde. Dass in manchen Fällen Veränderungen der Circulation von Einfluss sein können auf die Temperatur eines bestimmten Ortes, lässt sich nicht bezweifeln. Würde z. B. ein Mensch, bei dem man eine Temperaturbestimmung im Rectum anstellt, plötzlich mit kaltem Wasser übergossen, so würde die dadurch hervorgerufene Circulationsstörung allein hinreichen, um eine geringe, aber vielleicht doch bemerkbare Erniedrigung der Temperatur im Rectum herbeizuführen: das Rectum gehört zu den Stellen des Körpers, welche eine höhere Temperatur besitzen als das in den Herzhöhlen enthaltene Blut (L. Fick); entsteht in Folge einer plötzlichen Abkühlung eine Contraction der Arterien der Haut, so muss eine grössere Quantität von Blut nach den inneren Organen aus-

weichen,*) und da die Temperatur dieses Blutes geringer ist als die Temperatur der inneren Organe, so muss in diesem Falle aus der Vermehrung der Blutzufuhr und der Circulationsgeschwindigkeit in den inneren Organen eine Abnahme der Temperatur derselben resultiren. Vielleicht war dieser Umstand nicht ganz ohne Einfluss auf die Resultate einiger der im ersten Artikel erwähnten Versuche von F. Hoppe; im dritten Artikel werde ich ein einzelnes Beispiel einer ähnlichen Wirkung mittheilen. — Die Annahme, dass durch eine Veränderung in den Verhältnissen der Circulation ein Steigen der Temperatur der Achselhöhle bewirkt werden könnte, wäre freilich viel weniger wahrscheinlich und für sich allein wohl nicht zur Erklärung der Thatsachen ausreichend.

Wichtiger ist die Berücksichtigung eines anderen Verhältnisses, welches jedenfalls bei der zu erörternden Frage wesentlich in Betracht kommt, und bei dessen Besprechung es sich nur darum handeln kann, ob der Effect desselben gross genug sei, um ohne die Annahme einer gesteigerten Wärmeproduction die beobachteten Thatsachen zu erklären. Es sind dies die durch Einwirkung der Kälte auf die äussere Haut sehr wesentlich modificirten Verhältnisse der Temperatur und der Circulation in der äusseren Haut, die durch Bergmann**) zuerst eine genügende Würdigung erfahren haben. Die Quantität der in bestimmter Zeit von der Haut an das umgebende Medium abgegebenen Wärme ist ceteris paribus abhängig von der Temperaturdifferenz, welche zwischen der Haut und dem umgebenden Medium besteht. Die äusseren Schichten des Körpers erfahren durch eine energische Wärmeentziehung eine Temperaturerniedrigung, und diese Temperaturerniedrigung wird um so bedeutender, da in Folge des Einflusses der Kälte die contractilen Elemente der Haut und der Blutgefässe in Contractionszustand versetzt und auf diese Weise die Circulation in der Haut und dadurch die Wärmezufuhr von inneren Organen aus vermindert wird. In Folge dessen wird eine im ersten Momente der Einwirkung bestehende grosse Differenz zwischen der Temperatur der Haut und der Temperatur des umgebenden Mediums nach kurzer Zeit herabgesetzt und

*) Dass eine solche „Intropulsion" des Blutes unter gewissen Umständen stattfinden muss, ist nicht zu bestreiten; doch möchte ich derselben allein jetzt nicht mehr so bedeutende Wirkungen auf die inneren Organe zuschreiben, als ich früher anzunehmen geneigt war. Vgl. meine Inauguraldissertation: De fluxione collaterali, Gryphiae 1856.

**) Nichtchemischer Beitrag zur Kritik der Lehre vom Calor animalis. J. Müller's Archiv für Anat., Phys. u. s. w. Jahrg. 1845.

der anfangs verhältnissmässig sehr bedeutende Wärmeverlust wesentlich ermässigt. Ohne das Bestehen einer solchen Regulirung des Wärmeverlustes würde es auch bei der Voraussetzung sehr grosser quantitativer Veränderungen der Wärmeproduction schwerlich begreiflich sein, dass trotz des überaus grossen Wechsels der Aussenverhältnisse die Temperatur im Inneren der „Thiere von constanter Temperatur“ nur geringen Schwankungen unterliegt. Bergmann ist geneigt, diesem „Mechanismus“ eine so grosse Wirksamkeit zuzuschreiben, dass durch denselben „die Gleicherhaltung der inneren Temperatur des Körpers ohne eine beständige Anpassung der Wärmeerzeugung an jene die Wärmeableitung äusserlich bedingenden Momente erklärbar wird;“ und es würde gewiss a priori nichts Stichhaltiges dagegen eingewendet werden können, wenn man annehmen wollte, dass bei der Einwirkung von kaltem Wasser oder von kalter Luft auf die äussere Haut bald eine solche Verminderung des anfangs sehr bedeutenden Wärmeverlustes herbeigeführt werde, dass auch ohne Steigerung der Wärmeproduction ein Constantbleiben oder sogar ein Steigen der Temperatur in den tieferen Theilen die Folge dieser Einwirkung sein könnte. Hält doch einer derjenigen Physiologen, welche am entschiedensten die physikalische Richtung vertreten, es für möglich, die enormen Temperatursteigerungen bei fieberhaften Zuständen „abzuleiten aus verminderter Wärmeableitung, die, wenn sie in geeignetem Masse einträte, selbst bei verminderter Verbrennung eine abnormere Steigerung der Temperatur zu Wege bringen könnte. Eine directe Entscheidung der Frage . . . könnte natürlich nur durch calorimetrische Versuche herbeigeführt werden. “*)

Calorimetrische Untersuchungen gehören bekanntlich zu den schwierigsten Aufgaben, welche die physikalische Forschung zu lösen hat. Physiologische calorimetrische Untersuchungen sind bei Thieren von geringerer Grösse so bedeutenden Schwierigkeiten unterworfen, dass seit den Untersuchungen von Dulong und Despretz keine Arbeiten in dieser Richtung unternommen worden sind. Bei Menschen anzustellende genaue calorimetrische Untersuchungen endlich würden enorme Hülfsmittel erfordern.

Zur Entscheidung der Frage, ob durch die Einwirkung kalten Wassers auf die Körperoberfläche die Wärmeproduction gesteigert werde, sind aber vielleicht genaue quantitative Bestimmungen nicht erforderlich. Methoden, welche sehr grosse Fehlerquellen darbieten, können sichere Resultate liefern; dazu

*) A. Fick, die medicinische Physik. Braunschweig 1860. S. 214.

ist aber erforderlich, dass man die Grenzen kenne, welche die Fehler nicht überschreiten können, und dass die Differenz der zu vergleichenden Resultate ausserhalb dieser Grenzen liege. Freilich liefert eine Methode, bei welcher die möglichen Fehler gering sind, häufig Resultate, welche nach einer mit grösseren Fehlern behafteten Methode gar nicht zu erlangen sein würden. Es kam also darauf an zu untersuchen, ob die bei Einwirkung des kalten Wassers auf die äussere Haut etwa stattfindene Veränderung der Wärmeproduction als so bedeutend sich herausstelle, dass die aus den Beobachtungen sich ergebende Differenz grösser als der mögliche Fehler sei. In diesem Falle lieferte die angewandte Methode ein vollkommen sicheres Resultat; im anderen Falle konnte sich nur ergeben, dass die Methode zu Entscheidung der Frage ungenügend sei.

Zunächst würde es wichtig sein, die Wärmequantitäten zu kennen, welche unter normalen Verhältnissen von den dem Versuche unterworfenen Individuen producirt werden. Zu einer auch nur annähernd genauen directen Feststellung derselben fehlte mir jede Methode. Es ergibt sich aber, wie zuerst Helmholtz *) gezeigt hat, aus einer überschlägigen Rechnung, welche einerseits auf die bei Thieren angestellten calorimetrischen Untersuchungen von Dulong und Despretz, andererseits auf die zahlreichen Untersuchungen über die Quantität der von gesunden Menschen ausgeschiedenen Kohlensäure sich stützt, dass ein gesunder Mensch von 51—62 Kgm Körpergewicht (innerhalb dieser Grenze lag das Gewicht der Versuchspersonen) durchschnittlich in einer Minute eine Wärmequantität producirt, welche zwischen 1,2 und 1,7 Cal.**) liegt. Da unter gewöhnlichen Verhältnissen die Temperatur des Körpers annähernd constant bleibt, so ist der durchschnittliche Wärmeverlust genau gleich der durchschnittlich producirten Quantität.

Zuerst habe ich zwei sehr einfache Versuche angestellt, welche über die Quantität der Wärme, die während eines kalten Bades von der Körperoberfläche an das Wasser abgegeben wird, genügenden

*) Artikel „Wärme" in der Berliner Encyclopädie u. s. w. Band 35. 1846.

**) Als Wärmeeinheit (Calorie) ist im Folgenden diejenige Quantität von Wärme verstanden, welche hinreicht, um die Temperatur von 1 Kilogramm Wasser um 1 Grad C. zu erhöhen. Ein Theil der Physiker und namentlich die Mehrzahl der Physiologen betrachtet als Wärmeeinheit diejenige Quantität, welche hinreicht, um die Temperatur von 1 Gramm Wasser um 1 Grad zu erhöhen; es würde diese letztere Einheit tausendmal kleiner sein. Ich ziehe, dem anderen Theile der Physiker folgend, die grössere Einheit vor, weil ich dadurch am leichtesten übermässig grosse Zahlen vermeide, deren vielziffrige Genauigkeit doch nur eine scheinbare sein würde.

Aufschluss ertheilen. In eine kupferne Badewanne waren vorher möglichst genau 160 Liter Wasser abgemessen und der Wasserstand an mehreren Stellen der inneren Wand durch Einschnitte markirt worden. Diese Wanne diente zu allen Versuchen, bei welchen die Kenntniss der Quantität des angewandten Wassers erforderlich war.

16. Versuch. 14. Juni 1859, Abend.

Die Badewanne wurde bis zur Marke mit Wasser gefüllt; die Temperatur des Wassers betrug unmittelbar vor dem Einsteigen in das Bad 20°,10, die Temperatur der Luft im Badezimmer 19°,6. Die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle wurde vor dem Bade (9 h. 42′) = 37°,40, die Pulsfrequenz = 78, die Respirationsfrequenz = 19 gefunden. Das Bad dauerte von 9 h. 50′ bis 9 h. 59 1/2′. Während des Bades war sehr heftiges Kältegefühl vorhanden, und bald trat ein ziemlich starkes Zittern ein. Im Anfange war die Respiration sehr beschleunigt und tief, später wurde die Frequenz derselben normal, die einzelnen Athemzüge tief, unregelmässig und coupirt. Fortwährend war der ganze Körper, sowie auch der Kopf bis auf einen Theil des Gesichtes unter Wasser getaucht. Gegen Ende des Bades sank das Thermometer in der Achselhöhle, welche durch festes Andrücken des Oberarmes an den Thorax vor dem Eindringen des Wassers möglichst geschützt wurde, um ein Geringes und zeigte beim Aussteigen 37°,30. Eine Viertelstunde nach dem Bade, nach leichtem Ankleiden ohne Wegnahme des Thermometers, während noch immer etwas Kältegefühl und Mattigkeit vorhanden war, zeigte das Thermometer in der Achselhöhle während 12 Minuten 36°,8 bis 36°,9. Eine Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur der Achselhöhle während des Sitzens im Zimmer, dessen Temperatur = 11°,3 war, zwischen 36,50 und 36,62, Zahlen, welche um ein Geringes niedriger sind, als das Mittel aus den unter gewöhnlichen Verhältnissen um diese Tageszeit (gegen 11 Uhr Abends) beobachteten Temperaturgraden (dieses Mittel beträgt 36,87).

Unmittelbar nach dem Aussteigen aus dem Bade betrug die Temperatur des Wassers 20°,60 und sank in den folgenden 30 Minuten bis 20°,48. (Am Morgen des folgenden Tages, 6 1/2 h., betrug die Temperatur des Wassers in der Wanne 19°,70.) Daraus ergibt sich, dass während einer halben Stunde infolge der etwas niedrigeren Temperatur der Luft eine Abkühlung des Wassers von 0°,12 stattfand; für die 9 1/2 Minuten des Versuches würde sich also als nothwendige Correction wegen der Abkühlung des Wassers 0°,03 bis 0°,04 ergeben, und die Temperatur des Wassers würde zu Ende des Versuchs, wenn keine Abkühlung erfolgt wäre, 20°,63 betragen haben. Die Temperatursteigerung, welche das Wasser durch die Wärmeabgabe von der Körperoberfläche erfuhr, betrug mithin 0°,53, und die Quantität der an das Wasser abgegebenen Wärme = 160 . 0,53 = 84,8 Cal.*) Es ist dies nicht die ganze Quan-

*) Ich habe hier, wie im Folgenden, die Temperaturveränderungen, welche die Wanne selbst erleidet, ganz ausser Acht gelassen, obwohl wegen der an vielen Stellen stattfindenden unmittelbaren Berührung der Körperoberfläche mit dem

tität der von dem Körper während der Dauer des Versuchs abgegebenen Wärme, da die durch die kleine nicht untergetauchte Fläche des Gesichts, sowie die durch die Respiration an die Luft abgegebene Wärmequantität nicht bestimmt werden konnte. Als Grösse des Wärmeverlustes für eine Minute würden sich 8,9 Cal. ergeben, zu welcher Zahl die an die Luft abgegebene Wärme noch hinzuzufügen wäre. Der Wärmeverlust betrug also während dieser 9 1/2 Minuten (mein Körpergewicht schwankte zu dieser Zeit zwischen 51 und 51,5 Kgm) etwa das Sechsfache oder Siebenfache des mittleren normalen Wärmeverlustes.

Ich theile noch einen Versuch mit, welcher in ähnlicher Weise wie der zuletzt beschriebene angestellt wurde. Da aber bei einer Temperatur des Wassers von 20⁰—21⁰ ein so intensives Kältegefühl eintrat, dass ich ein Bad von dieser Temperatur nur kurze Zeit zu ertragen vermochte, so stellte ich diesen folgenden Versuch bei einer wesentlich höheren Temperatur an. Es war wegen der bedeutenden Differenz zwischen der Temperatur des Wassers und der umgebenden Luft vorauszusehen, dass während der Dauer des Versuchs eine bedeutende Abkühlung stattfinden werde, deren Grad genau bekannt sein musste, wenn der daraus hervorgehende Fehler mit hinreichender Genauigkeit eliminirt werden sollte. Eine annähernd genaue Kenntniss und Correction dieses Fehlers konnte dadurch erreicht werden, dass in eine zweite in demselben Raume befindliche der ersten durchaus gleiche Wanne ebensoviel Wasser hineingelassen wurde, dessen Temperatur aber, analog der bei ähnlichen Untersuchungen gebräuchlichen Compensationsmethode, zu Anfang des Versuchs ungefähr um so viel höher war, als sie voraussichtlich zu Ende desselben niedriger sein würde als die Temperatur des Wassers in der ersten Wanne. Da ich während des Versuchs so weit unter Wasser getaucht war, dass nur ein kleiner Theil des Gesichts sich ausser Wasser befand, so war die durch Strahlung und Verdunstung sich abkühlende Oberfläche in beiden Wannen annähernd gleich. Bewegungen wurden während der Dauer des Bades nur so viel gemacht, als zum Zählen der Puls- und Respirationsfrequenz vermittelst einer nur so weit als durchaus nöthig über die Oberfläche des Wassers gehaltenen kleinen Sanduhr nöthig waren.

17. Versuch. 15. Juni 1859, Nachmittag.

Vor Beginn des Versuchs zeigte das Thermometer in der Achselhöhle längere Zeit constant 37,60. Die Temperatur des Badewassers be-

---

Metalle die Quantität der an letzteres abgegebenen und von demselben nur zum Theil dem Wasser mitgetheilten Wärme vielleicht nicht unbeträchtlich ist; die Berücksichtigung dieses Fehlers würde hier wie im Folgenden eine Erhöhung der erlangten Werthe zur Folge haben.[23])

trug unmittelbar vor dem Einsteigen 30°,13. Die Dauer des Versuchs war 35 Minuten. Die Pulsfrequenz betrug während des Bades anfangs 66, später 70. Die Respiration erfolgte sehr tief, anfangs 16, später 14mal in der Minute. Das Kältegefühl war ziemlich lebhaft; doch trat erst gegen Ende des Versuchs mässiges Zittern ein. Beim Aussteigen aus der Badewanne betrug die Temperatur in der Achselhöhle 37°,32, war also während der Dauer des Bades um 0°,28 gesunken. Unmittelbar nach dem Bade betrug die Pulsfrequenz 70, die Respirationsfrequenz 16. Die Temperatur der Achselhöhle war 37 Minuten nach Beendigung des Bades = 36°,75.

9 Minuten nach Beendigung des Bades zeigte das wohl umgerührte Badewasser 29°,80; die Temperatur desselben war also um 0°,33 gefallen. Das Wasser in der zweiten Badewanne, dessen Temperatur unmittelbar vor Beginn des Versuchs = 30°,50 gewesen war, zeigte, ebenso umgerührt, 9 Minuten nach Beendigung des Versuchs eine Temperatur uon 29°,50; die Temperatur desselben war also in der gleichen Zeit um 1°,00 gefallen. Die Differenz der beiden Zahlen, welche das Sinken der Temperatur des Wassers in beiden Wannen ausdrücken, ergibt die durch die Wärmeabgabe des Körpers bewirkte Steigerung der Temperatur des Wassers, welche ohne die Wirkung der Abkühlung eingetreten sein würde. Dieselbe beträgt 0°,67. Die Quantität der Wärme, welche das Wasser während der Dauer des Bades dem Körper entzog, ist also = 160 · 0,67 = 107,2 Cal., oder, für eine Minute berechnet, = 3,1 Cal. Der ganze Wärmeverlust ist noch um das Quantum grösser, welches von dem unbedeckten Theile des Gesichts und von den Lungen an die Luft abgegeben wurde. Der Wärmeverlust im Bade von etwa 30° beträgt also mehr als das Doppelte des mittleren unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindenden Wärmeverlustes.

Aus diesen beiden Versuchen, welche die Quantiät der während der Dauer des Bades an das Wasser abgegebenen Wärme ohne wesentlichen Fehler bestimmen lassen, können wir freilich nicht in directer Weise einen Schluss auf die Quantität der während der Dauer des Versuchs producirten Wärme machen, da jedenfalls bei weitem nicht die ganze Quantität der an das Wasser abgegebenen Wärme während des Versuchs producirt worden ist. Zwar war das Thermometer in der Achselhöhle während der Dauer des Bades in dem einen Versuche nur um 0°,1, in dem anderen um 0°,28 gesunken,*) und dieses Verhalten liefert den Beweis, dass die Temperatur der tief gelegenen Körpertheile nicht bedeutend erniedrigt worden war; die Temperatur der oberflächlich gelegenen Schichten erlitt jedoch

*) Ob dieses Sinken des Thermometers auf einem Sinken der Temperatur der Achselhöhle in Folge der zu lange fortgesetzten Wärmeentziehung oder auf einem Beobachtungsfehler beruhe, bin ich nicht im Stande zu entscheiden. So sehr die Analogie der früheren und der späteren Versuche für das Letztere spricht, habe ich doch im Folgenden immer das Erstere vorausgesetzt.

jedenfalls eine Erniedrigung, obwohl auch noch gegen Ende der Versuche, wie die Berührung der unter Wasser befindlichen Kugel eines Thermometers mit irgend einer Stelle der Körperoberfläche zeigte, die Temperatur der Haut weit höher war als die Temperatur des Badewassers. Das, was ich bei Besprechung der im ersten Artikel mitgetheilten Versuche über die Differenzen gesagt habe, welche die Temperatur der Achselhöhle und die der Mundhöhle unter dergleichen Verhältnissen darbieten, scheint zu beweisen, dass diese Abkühlung der Oberfläche bis zu einer ziemlich bedeutenden Tiefe deutlich bemerkbar ist. Würden wir diese Abkühlung der Oberfläche vernachlässigen, so würden wir demselben Einwande Raum geben, welchen Liebig gegen die Resultate der calorimetrischen Untersuchungen von Dulong und Despretz machte; und in unserem Falle wäre der Fehler vielleicht so bedeutend, dass das ganze Resultat in Frage gestellt würde. Um daher aus den Ergebnissen unserer Versuche auf die Quantität der während des kalten Bades producirten Wärme zu schliessen, würde es nöthig sein, für jeden Körpertheil genau den Grad der Abkühlung zu kennen, welche er im kalten Bade erleidet; und die Unmöglichkeit, dieses Erforderniss zu realisiren, ist die grosse Schwierigkeit, welche sich der Lösung der gestellten Aufgabe entgegenstellt. — Ich werde im Folgenden zwei verschiedene Methoden angeben, vermittelst welcher ich diese Schwierigkeit zu umgehen und zu sicheren Resultaten zu gelangen suchte.

Die eine dieser Methoden war folgende: Wenn es gelang, dem kalten Bade eine hinreichend lange Dauer zu geben und während desselben von Zeit zu Zeit die Temperatur des Wassers genau festzustellen, so konnte man die in den verschiedenen Zeiträumen von der Körperoberfläche an das Wasser abgegebenen Wärmequantitäten genau bestimmen. Es war vorauszusehen, dass sich dabei Folgendes herausstellen werde: in den ersten Zeitabschnitten musste die Temperatursteigerung, welche das Wasser erfuhr, verhältnissmässig sehr bedeutend sein, weil der Körperoberfläche eine grosse Quantität von Wärme entzogen wurde. Wenn aber die Abkühlung der Körperoberfläche einen gewissen Grad erreicht hatte und bis zu einer gewissen Tiefe fortgeschritten war, so musste, vorausgesetzt, dass die Temperatur in einer grösseren Tiefe, z. B. in der Achselhöhle, keine weitere Veränderung erlitt, allmählich ein stationäres Verhältniss zwischen der Temperatur der verschiedenen Körpertheile eintreten, und wenn diese Grenze erreicht war, so konnte nur noch so viel Wärme an das Wasser abgegeben werden, als in gleicher Zeit producirt wurde. Wann dieses stationäre Verhältniss eintreten

werde, ob nach einigen Minuten oder erst nach Stunden, ob nicht, ehe dasselbe einträte, die Temperatur in der Achselhöhle in Folge excessiven Wärmeverlustes bedeutend sinken werde, darüber konnte nur der Versuch entscheiden. Zur Anstellung des Versuchs waren zwei Personen erforderlich, eine, welche das kalte Bad nahm, eine andere, welche die Temperatur der Achselhöhle und des Wassers von Zeit zu Zeit notirte. Da ich selbst die letztere Rolle übernahm, so handelte es sich nur darum, Jemanden zu finden, welcher geneigt wäre, einige Zeit ruhig liegend im kalten Bade zuzubringen, eine Procedur, die im höchsten Grade unangenehm und vielleicht, obwohl schon von anderen Forschern mehrfach ausgeführt, nicht ganz ohne Gefahr war, der aber ausserdem genug Interesse an der Sache besässe, um, was unter diesen Verhältnissen die grösste Schwierigkeit darbietet, die Achselhöhle um das Thermometer so fest zu schliessen, dass ein Eindringen des Wassers vollständig verhindert würde. Herr E. Bertog, seit dem 1. Januar 1860 Unterarzt der medicinischen Klinik zu Greifswald, der an den mitgetheilten Untersuchungen ein grosses Interesse nahm und sehr wohl die ganze Bedeutung der zu lösenden Frage verstand, erbot sich zu diesem Versuche. Ich spreche demselben für die wesentliche Unterstützung, welche er mir bei den nachstehenden sowie auch bei anderen Untersuchungen geleistet hat, meinen Dank aus.

Eine Schwierigkeit, welche zum Theil deshalb so bedeutend war, weil die nachstehenden Versuche im Winter angestellt wurden, bestand darin, dass, wenn auch durch vorhergegangene Heizung die Temperatur der Luft im Badezimmer annähernd auf die Höhe gebracht worden wäre, welche das anzuwendende Wasser besass, dennoch eine Abkühlung des Badewassers stattfinden musste, weil sowohl das Fenster als auch die nach aussen stossende Wand des Baderaumes immer eine niedrigere Temperatur besassen als die Luft im Baderaume, und weil deshalb fortwährend eine lebhafte Verdunstung des Wassers in der Wanne und ein Niederschlag auf das Fenster und die Wand stattfand. Es stellte sich jedoch durch fortgesetzte Beobachtung der Abkühlung des Badewassers heraus, dass dieselbe sehr gleichmässig von statten ging, und dass die Schwankungen derselben innerhalb der beim Ablesen der Temperatur stattfindenden Fehlergrenzen lagen. Man konnte daher mit Sicherheit darauf rechnen, dass durch Beobachtung der Abkühlung vor und nach dem Versuche der durch die Abkühlung verursachte Fehler mit hinreichender Sicherheit eliminirt werden könne. Zur ferneren Controle diente eine zweite in demselben Raume befindliche Badewanne, welche mit der gleichen

Quantität Wasser von annähernd gleicher Temperatur gefüllt war. Da aber diese letztere von dem zur Zeit des Versuchs noch immer deutlich Wärme strahlenden Ofen entfernt, der Aussenwand des Raumes aber näher stand, so liess sich nicht, wie bei den im Sommer angestellten Versuchen, erwarten, dass die Abkühlung in beiden Wannen genau gleichen Schritt halten werde. Die Beobachtungen zeigen, dass in Folge der theilweisen Ausgleichung der Temperatur des Ofens und der Wand während der Dauer des Versuchs die Abkühlung der ersten Wanne zu-, die der zweiten abnahm. Die Uebereinstimmung der Beobachtungen mit diesen a priori vorauszusetzenden Verhältnissen bestätigt die Möglichkeit einer vollkommen genügenden Correction des aus der Abkühlung entspringenden Fehlers. — Die Aufzählung mancher anderer selbstverständlicher Vorsichtsmassregeln kann ich übergehen.

18. Versuch. 21. Februar 1860, vor dem Mittagessen.

Versuchsperson: Herr E. Bertog. Derselbe ist vollkommen gesund, hat während der letzten Wochen sehr oft morgens früh eine kalte Brause (von 2⁰—6⁰) genommen. Sein Körpergewicht beträgt (unbekleidet) 61,95 Kgm. Zimmertemperatur zu Anfang des Versuchs 20⁰,3, gegen Ende desselben 20⁰,0. Temperatur der äusseren Luft 3⁰,3.

Zwei kupferne Badewannen von gleicher Grösse und Form sind mit je 160 Liter Wasser gefüllt, dessen Temperatur vor Beginn des Versuchs vermittelst genauer in einen Kork gesteckter und dadurch schwimmend erhaltener Thermometer beobachtet wird; vor jeder Beobachtung wird das Wasser mit einem Stecken umgerührt. — Die Wanne II steht weiter vom Ofen entfernt und der nach aussen stossenden Wand des Baderaumes näher.

Zeit	Temperatur des Wassers in	
	Wanne I	Wanne II
12 h. 57′	22,47	—
1 h. 3′	22,43	—
1 h. 12′	22,33	22,02
1 h. 16′	22,30	21,96
1 h. 21′	22,25	21,88
1 h. 25′	22,22	21,82

Mittelwerth der Abkühlung während 1 Minute:

	0⁰,0089	0⁰,0154

Vor dem Versuche sitzt Herr B., mit dem Thermometer in der Achselhöhle, mit Hose, Pantoffeln und dem übergehängten Schlafrock bekleidet:

Zeit	Pulzfrequenz	Respirationsfrequenz	Temperatur d. Achselhöhle
12 h. 58′	74	16	37,40
1 h. 4′	—	—	37,50
1 h. 14′	—	—	37,53
1 h. 18′	82	16	37,63
1 h. 22′	—	—	37,60
1 h. 25′	—	—	37,55

Um 1 h. 26′ Einsteigen in die Wanne I. In derselben liegt Herr B. mit dem Thermometer in der geschlossenen Achselhöhle, so dass nur das Gesicht vom Munde aufwärts nebst einem Theil des behaarten Kopfes über Wasser sich befindet. Vor jeder Beobachtung der Temperatur des Badewassers wird dasselbe möglichst vollständig umgerührt und durch Untersuchen der Temperatur an verschiedenen Stellen die Garantie für die gleichmässige Verbreitung der Temperatur des Wassers zu erlangen gesucht.

Zeit	Temperatur d. Badewassers	Temperatur d. Achselhöhle	
1 h. 27′	—	37,50	
1 h. 28′	22,45	37,60	
1 h. 31′	22,52	37,72	
1 h. 34′	22,59	37,65	
1 h. 38′	22,70	36,8	Von 1 h. 38′ an werden die Temperaturbestimmungen in der Achselhöhle unbrauchbar; um 1 h. 38′ drehte ich, um genauer ablesen zu können, am oberen Ende anfassend, das Thermometer leicht um seine Längsachse und sah die Quecksilbersäule, welche bis dahin ungefähr den früheren Stand zeigte, plötzlich sinken und schnell bis 36,8 zurückgehen. Dieses plötzliche Sinken beruhte unzweifelhaft auf dem Eindringen von Wasser in die Achselhöhle.*).
1 h. 40′	—	36,9	
1 h. 42′	—	36,95	
1 h. 43½′	22.78	—	

Um 1 h. 43′ Aussteigen aus dem Bade. Die letzte Temperaturbestimmung des Badewassers (1 h. 43½′) wurde erst nach sorgfältigem Umrühren gemacht.

Nachdem Herr B. fast vollständig angekleidet war (1 h. 53½′), betrug seine Pulsfrequenz im Sitzen 56 Schläge in der Minute.

Die Abkühlung des Wassers in beiden Wannen wurde noch einige Zeit hindurch beobachtet.

---

*) Auch ohne die directe Beobachtung des plötzlichen Sinkens würde eine in 4 Minuten erfolgende gleichmässige Erniedrigung der Körpertemperatur um 0°,85 für den vorliegenden Fall sich als eine Unmöglichkeit herausstellen. Setzen wir die mittlere Wärmecapacität des Körpers = 0,83 (s. den III. Artikel), so würden in 4 Minuten 43 Cal. aus dem Körper verschwunden sein, während das Wasser in derselben Zeit nur 24 Cal. aufgenommen hätte.

Zeit	Temperatur des Wassers in Wanne I	Temperatur des Wassers in Wanne II
1 h. 43½	22,78	21,54
1 h. 51′	22,70	21,45
1 h. 58′	22,60	21,30
3 h. 19′	21,60	20,30

Mittelwerth der Abkühlung während 1 Minute:

	0°,0124	0°,0130

Der Mittelwerth für die Abkühlung der Wanne II hatte während der Dauer des Versuchs 0°,0151 betragen. Als Mittel für die Abkühlung des Badewassers während einer Minute ergibt sich durch Zusammenfassung der vor und nach dem Bade gefundenen Mittelwerthe 0°,0107. Wenn wir diesen Werth zur Correction der Temperatur des Wassers während der einzelnen Zeitabschnitte des Versuchs zu Grunde legen, so ergibt sich eiñ kleiner Fehler, da zu Anfang des Versuchs die Abkühlung etwas langsamer von statten ging als zu Ende desselben. In Folge dessen müssen die Zahlen, welche für die an das Wasser abgegebene Wärmequantität erhalten werden, zu Anfang des Versuchs etwas zu gross, zu Ende desselben etwas zu klein ausfallen. Doch ist dieser Fehler zu unbedeutend, um einer Correction zu bedürfen.[24])

Berechnen wir die Quantität der Wärme, welche in den einzelnen Zeitabschnitten des Versuchs an das Wasser abgegeben wurde, so sehen wir, dass diese Quantität für gleiche Zeiträume schon nach kurzer Zeit annähernd constant wird.

Dauer des Versuchs	Quantität der Wärme, die während 1 Minute an das Wasser abgegeben wurde	
0′— 2′	21,0 Cal.	
2′— 5′	5,4 =	
5′— 8′	5,4 =	
8′—12′	6,1 =	5,2 Cal.
12′—17′	4,4 =	

Die Schwankungen, welche nach Verlauf von 2 Minuten noch vorhanden sind, liegen innerhalb der beim Bestimmen der Temperatur des Wassers unvermeidlichen Fehler. Ziehen wir, wie es hinter der Columne geschehen ist, die beiden letzten Intervalle zusammen und berechnen die von der 8. bis zur 17. Minute in jeder Minute stattfindende Wärmeabgabe, so ist die Gleichmässigkeit der während der letzten 15 Minuten erhaltenen Resultate fast vollständig und, wenn wir die vorauszusetzenden Schwankungen der zu findenden Werthe berücksichtigen, in hohem Grade überraschend.

Die Temperaturbestimmungen in der Achselhöhle zeigen, dass bis zur 12. Minute des Versuchs sicherlich keine Abkühlung der inneren Körpertheile stattgefunden hatte. Die von der 12. bis zur 16. Minute abgelesenen Temperaturgrade sind unbrauchbar; aber das stetige Steigen des Thermometers nach wiederhergestelltem Verschlusse der Achselhöhle zeigt wenigstens, dass auch in dieser Periode des Versuchs eine bedeutende Erniedrigung der der geschlossenen Achselhöhle entsprechenden

Temperatur nicht stattgefunden hatte. Wir sehen daher aus der Zusammenstellung der in den einzelnen Intervallen des Versuchs für gleiche Zeiten erhaltenen Werthe der Wärmeabgabe, dass bereits nach Verlauf von 2 Minuten jenes erwartete stationäre Verhältniss zwischen der Temperatur der verschiedenen Körpertheile vorhanden war, nach dessen Eintritt ein weiteres Erkalten des Körpers nicht mehr stattfindet; die Quantität der Wärme, welche während der letzten 15 Minuten des Versuchs an das Wasser abgegeben wurde, muss daher während dieser 15 Minuten producirt worden sein.

Die Wärmeproduction betrug also während dieser 15 Minuten 77,8 Cal. und während jeder einzelnen Minute 5,3 Cal.; zu diesen Werthen wäre noch die Quantität hinzuzufügen, welche von dem unbedeckten Theile des Kopfes und von den Lungen an die Luft abgegeben wurde. Aber auch wenn wir diese letztere nicht bestimmbare Quantität gänzlich unberücksichtigt lassen, so zeigt sich doch, dass die Wärmeproduction bei ruhigem Liegen im Bade von 22^0—23^0 mehr als das Dreifache der unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindenden mittleren Production beträgt.

Herr Bertog erbot sich zu einer Wiederholung des Versuchs. Damit aber der Versuch möglichst lange fortgesetzt werden könne, wurde Wasser von etwas höherer Temperatur angewandt. Zwar musste bei höherer Temperatur des Wassers der durch die Abkühlung desselben während der Dauer des Versuchs herbeigeführte Fehler weit bedeutender sein; doch hatte sich diese Abkühlung als eine so gleichmässig erfolgende gezeigt, dass sich voraussetzen liess, es werde auch bei stärkerer Abkühlung der dadurch herbeigeführte Fehler mit hinreichender Genauigkeit corrigirt werden können. Zugleich wurde bei diesem Versuche die Vorsicht beobachtet, dass das in der Achselhöhle liegende Thermometer niemals berührt wurde; auf diese Weise konnte ein Eindringen von Wasser in die Achselhöhle, wie es beim vorigen Versuche stattgefunden hatte, sicherer vermieden werden.

19. Versuch. 23. Februar 1860, Vormittag.

Die Verhältnisse sind im allgemeinen dieselben wie beim 18. Versuche. Die Zimmertemperatur beträgt zu Anfang des Versuchs 18^0,8, gegen Ende desselben 19^0,1. Die beiden Wannen haben denselben Stand wie beim vorigen Versuche. Vor Beginn des Versuchs wurde die Abkühlung des Wassers beobachtet.

Zeit	Temperatur des Wassers in Wanne I	Temperatur des Wassers in Wanne II
11 h. 51′	25,14	25,07
11 h. 57′	25,04	24,90
12 h. 1½′	24,97	24,80
12 h. 5′	24,90	24,73
12 h. 10′	24,82	24,60
12 h. 13½′	24,77	24,55
Mittelwerth der Abkühlung während 1 Minute:	0^0,0164	0^0,0231

Vor dem Versuche sitzt Herr B., vollständig entkleidet, mit dem Thermometer in der Achselhöhle.

Zeit	Puls-frequenz	Respirations-frequenz	Temperatur d. Achselhöhle
12 h. 2′	80	14	37,50
12 h. 6′	—	—	37,60
12 h. 11′	—	—	37,69
12 h. 14′	—	—	37,60

Einsteigen in die Wanne um 12 h. 15′. Lage in derselben wie beim vorigen Versuche.

Zeit	Temperatur d. Badewassers	Temperatur der geschlossenen Achselhöhle	
12 h. 16′	—	37,70	
12 h. 17′	24,90	37,75	
12 h. 18¾′	24,94	37,70	Während der Dauer des Bades sehr intensives Kältegefühl; gegen Ende desselben etwas Zittern.
12 h. 21′	24,96	37,75	
12 h. 23½′	25,00	37,72	
13 h. 26′	25,03	37,77	
12 h. 29′	25,04	37,88	
12 h. 31½′	25,06	37,87	
12 h. 35′	25,08	—	Herr B. ist wegen starker Ermüdung der Arme nicht mehr im stande, die Achselhöhle geschlossen zu halten. Das Thermometer wird entfernt und sogleich in die Mundhöhle unter die Zunge gebracht; der Mund vorher und nachher geschlossen.
12 h. 36′	—	36,30	Thermometer in der Mundhöhle.
12 h. 41½′	—	36,60	Ebenso.

Um 12 h. 41½′ Aussteigen aus der Badewanne; das in der Mundhöhle gehaltene Thermometer zeigt ½—1 Minute nach dem Aussteigen 36,85.

Das Wasser in beiden Wannen wird vorsichtig umgerührt, die Temperatur bestimmt und die Abkühlung weiter beobachtet.

Zeit	Temperatur des Wassers in Wanne I	Temperatur des Wassers in Wanne II
12 h. 43′	25,10	23,93
12 h. 45′	25,03	23,88
1 h. —′	24,77	23,59

Mittelwerth der Abkühlung während 1 Minute:

	Wanne I	Wanne II
	0°,0194	0°,020

Während der Dauer des Versuchs hatte der Mittelwerth für die Abkühlung in Wanne II 0°,021 betragen.

Als Mittel aus den für die Abkühlung der Wanne I vor und nach dem Versuche gefundenen Werthen ergibt sich für 1 Minute 0°,0179. Auch bei diesem Versuche ist der Umstand zu beachten, dass, da wir bei

der Berechnung der an das Wasser abgegebenen Quantitäten für die ganze Versuchsdauer dieses Mittel zu Grunde legen, die Resultate zu Anfang dieses Versuchs um ein Geringes zu hoch, gegen Ende desselben etwas zu niedrig ausfallen müssen. Da bei diesem Versuche die Temperatur des Wassers verhältnissmässig häufiger beobachtet wurde, so müssen wegen der Kleinheit der Zeitintervalle die Einzelresultate mit viel grösseren Fehlern behaftet sein; eine annähernde Uebereinstimmung kann daher nur dann erwartet werden, wenn die kleineren Intervalle zu grösseren zusammengefasst werden. Ziehen wir je zwei der kleineren Intervalle zu einem grösseren zusammen, so ergeben sich die in der letzten Columne verzeichneten Werthe.

Dauer des Versuchs	Quantität der Wärme, die während 1 Minute an das Wasser abgegeben wurde	
0′ — 2′	15,4 Cal.	11,3 Cal.
2′ — 3¾′	6,5 „	
3¾′ — 6′	4,3 „	4,9 „
6′ — 8½′	5,4 „	
8½′ — 11′	4,8 „	4,0 „
11′ — 14′	3,4 „	
14′ — 16½′	4,1 „	3,9 „
16½′ — 20′	3,8 „	
20′ — 26½′	4,0 „	4,0 „

Schon bei der Betrachtung der für die kleineren Intervalle gefundenen Zahlen ergibt sich, dass vielleicht nach 3¾, jedenfalls aber nach 8½ Minuten die Gleichmässigkeit der für die einzelnen Intervalle gefundenen Werthe genügend ist, um den Schluss zuzulassen, dass eine weitere Abkühlung des Körpers nicht mehr stattgefunden habe. Die Beobachtung der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle zeigt, dass während der ersten 16½ Minuten des Versuchs ein geringes Steigen der Temperatur tiefer gelegener Körpertheile stattfand, dessen Grösse ausserhalb der Fehlergrenzen liegt; das stetig erfolgende Steigen des darauf unter die Zunge gebrachten Thermometers liefert den Beweis, dass in den letzten 10 Minuten ein Sinken der Temperatur der Mundhöhle nicht mehr erfolgte; zugleich bestätigt diese letztere Beobachtung, auf welche ich schon im ersten Artikel hinwies, die Vermuthung, dass unter gewissen Umständen die Temperatur der geschlossenen Mundhöhle wesentlich niedriger sein könne als die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle. Das beobachtete Steigen der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle würde, wenn es in richtiger Weise verwerthet werden könnte, die für die Wärmeproduction zu findenden Werthe noch vergrössern; sehen wir aber davon ab und vernachlässigen wir auch die Quantität der an die Luft abgegebenen Wärme, so zeigt der Versuch dennoch, dass in den letzten 18 Minuten 71,8 Cal., in jeder Minute 4,0 Cal. producirt wurden, dass also die im Bade von 25° producirte Wärmequantität weit mehr als doppelt so gross war, als der Mittelwerth der unter gewöhnlichen Verhältnissen producirten Quantität. Dass in diesem letzteren Versuche das annähernd stationäre Verhältniss der Temperatur der verschiedenen Körpertheile später eintrat als in dem vorigen Versuche, mag zum Theil auf der etwas höheren

Temperatur des Wassers beruhen; doch zeigt die Betrachtung der Resultate, dass schon nach 2 Minuten die für die Wärmeabgabe in einer Minute gefundenen Zahlen sich sehr dem Werthe nähern, welcher für die später eintretende gleichmässige Wärmeabgabe gefunden wurde. Auch der Umstand, dass die Quantität der producirten Wärme nicht ganz so hoch ist, als die im vorigen Versuche gefundene, scheint zum Theil von der etwas höheren Temperatur des Wassers abzuhängen, und ich verweise in dieser Beziehung hauptsächlich auf die später folgende Vergleichung der Resultate des 16. und 17. Versuchs.

So wenig auch die bei den letzten beiden Versuchen angewandte Methode einen wesentlichen Einwand zulässt, so schien es mir doch von Wichtigkeit, da ähnliche Versuche an Menschen bisher niemals ausgeführt worden waren und die Brauchbarkeit meiner Methode nur aus den Ergebnissen der Versuche selbst hervorging, eine Controle derselben durch Anwendung einer anderen Methode zu versuchen. Eine etwaige Uebereinstimmung der auf verschiedenem Wege erhaltenen Resultate war jedenfalls bei einer so wichtigen und schwierigen Frage sehr werthvoll. Namentlich aber beabsichtigte ich, eine Verwerthung des 16. und 17. Versuchs möglich zu machen, da auf diese Weise nicht nur die Zahl der zur Entscheidung der Frage vorliegenden Versuche vermehrt wurde, sondern auch, da dieselben an einer anderen Versuchsperson angestellt worden waren, der Einfluss individueller Eigenthümlichkeiten ausgeschlossen werden konnte. Ich habe bereits in dem früheren erwähnt, dass wir einen nach seiner Grösse bisher gar nicht abschätzbaren Fehler begehen würden, wenn wir die im 16. und 17. Versuche hinreichend genau bestimmte Quantität der an das Wasser abgegebenen Wärme vollständig auf Rechnung der während des Bades stattfindenden Wärmeproduction setzen wollten; wenn es aber gelänge, die Grösse dieses Fehlers oder wenigstens die Grenzen, innerhalb deren derselbe liegt, zu bestimmen, so würde es möglich sein, eine Correction desselben auszuführen.

Dass die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle durch eine nicht zu lange fortgesetzte und nicht zu intensive Wärmeentziehung nicht herabgesetzt werde, war durch die bereits im ersten Artikel mitgetheilten Versuche constatirt; über die Tiefe, bis zu welcher die oberflächlicher gelegenen Theile eine Abkühlung erfahren, sowie über den Grad dieser Abkühlung fehlte dagegen jede Vorstellung. Eine Annäherung zu einer Kenntniss dieser Verhältnisse war jedenfalls gegeben, wenn es gelang, mit einiger Sicherheit zu bestimmen, wie viele Wärmeeinheiten nach einer solchen Wärmeentziehung der Körperoberfläche zugeführt werden müssen, um die

Temperatur aller Theile des Körpers der im Inneren bestehenden Temperatur gleich zu machen. Es war diese Aufgabe dadurch zu lösen, dass, nachdem die Wärmeentziehung eingewirkt hatte, der ganze Körper in ein Bad eingetaucht wurde, dessen Temperatur gleich der im Innern des Körpers bestehenden Temperatur war, und in demselben so lange verblieb, bis die Temperatur der Oberfläche genau der im Innern bestehenden gleich geworden war; die Beobachtung der durch die Eintauchung herbeigeführten Abkühlung des Wassers liess, unter Berücksichtigung der während der Dauer des Versuchs stattfindenden Wärmeproduction, jene gesuchte Grösse finden. Der Bedingung, dass die Temperatur der Oberfläche genau der im Innern bestehenden gleich werde, konnte in keinem Versuche vollkommen genügt werden; daher sind die Resultate jedenfalls zu niedrig.

20. Versuch. 20. Februar 1860, Vormittag.

Mein Körpergewicht betrug zur Zeit des Versuchs 51,5 Kgm, Temperatur des Badezimmers = 16⁰,2; Temperatur des zur Brause dienenden Wassers = 3⁰,8.

In der Badewanne befanden sich 160 Liter warmen Wassers, dessen Temperatur vermittelst eines darin schwimmenden Thermometers bestimmt wurde. Zuerst wurde immer 2 Minuten lang die kalte Brause genommen; dann stieg ich nach raschem Abstreichen des kalten Wassers von der Haut und aus den Haaren in das warme Bad, in welchem ich, bis auf einen sehr kleinen Theil des Gesichts untergetaucht, 2 Minuten lang blieb; nach dem Aussteigen wurde die Temperatur des Badewassers bestimmt und dann dieselbe Reihenfolge wiederholt. Die Einwirkung des kalten Wassers auf den Kopf bewirkte, wie in einem früheren Versuche, sehr heftige Schmerzen in der Scheitelgegend, die sich aber nach dem Untertauchen in das warme Wasser sogleich wieder verloren.

Zeit	Temperatur des Badewassers	
12 h. 42′	36,50	
		2 Minuten lang kalte Brause, 2 Minuten lang warmes Bad.
12 h. 47′	35,85	
		2 Minuten Brause, 2 Minuten Bad.
12 h. 52′	35,30	
		2 Minuten Brause, 2 Minuten Bad.
12 h. 57′	34,80	

Es musste behufs der Correction die spontane Abkühlung des Badewassers bestimmt werden; es wurde daher Wasser abgelassen und warmes Wasser hinzugefügt, bis die frühere Quantität und annähernd auch die frühere Temperatur wiederhergestellt war. Vor jedem Ablesen der Temperatur wurde das Wasser umgerührt.

Zeit	Temperatur des Badewassers	
1 h. 1′	36,70	Spontane Abkühlung während 5 Minuten = 0°,30.
1 h. 6′	36,40	
1 h. 11′	36,15	
1 h. 16′	35,80	
1 h. 21′	35,45	
1 h. 26′	35,20	
1 h. 31′	34,90	
1 h. 36′	34,57	

Aus diesen Daten lässt sich das verlangte Resultat berechnen. Im ersten Falle z. B. betrug die Abkühlung in 5 Minuten 0°,65; die Differenz dieser Abkühlung und der spontan eintretenden entspricht der durch Eintauchen des Körpers während 2 Minuten bewirkten Abkühlung. Diese Differenz beträgt 0°,35, und das Product derselben in die Quantität des Badewassers ergibt die Zahl der Wärmeeinheiten, welche der eingetauchte Körper dem Wasser entzog. Diese Zahl beträgt

im 1. Falle 56 Cal.
= 2. = 40 =
= 3. = 32 =

im Mittel 42,7 Cal.

Dieser Mittelwerth ist jedenfalls zu niedrig, da namentlich im 2. und 3. Falle die Temperatur des Wassers zu niedrig war. Zur Bestimmung der Wärmequantität, welche erforderlich ist, um nach der Einwirkung einer kalten Brause von 3°—4° die Temperatur der oberflächlichen Körpertheile so weit zu erhöhen, dass sie annähernd die Temperatur im Innern erreicht, würde ausserdem noch die Quantität der Wärme hinzuzufügen sein, welche während des 2 Minuten dauernden Bades producirt wurde. Wir werden daher sicher keinen Fehler begehen, wenn wir, uns an das Resultat des ersten Falles haltend, diese Quantität zu mehr als 56 Cal. annehmen. Diese Quantität würde hinreichen, um die Temperatur des ganzen Körpers gleichmässig um mehr als 1°,3 zu erhöhen.

Wenn es gelänge, in ähnlicher Weise die Quantität der Wärme zu bestimmen, welche erforderlich ist, um dem aus mässig kalter Luft in das warme Bad übergehenden Körper annähernd eine gleichmässige der im Inneren bestehende gleiche Temperatur zu geben, so würden wir die Data besitzen, welche zu einer Verwerthung des 16. und 17. Versuchs erforderlich sind. Die Differenz nämlich der Wärmequantitäten, welche einerseits der durch kaltes Wasser abgekühlte, andererseits der durch Luft abgekühlte Körper dem warmen Badewasser entzieht, ist gleich der Wärmequantität, welche dem Körper entzogen wird, ohne durch die Production wieder ersetzt zu werden, wenn er aus der Luft in kaltes Wasser übergeht; ich werde diese zu findende Grösse in der Folge als die Quantität der Abkühlung bezeichnen.

21. Versuch. 22. Februar 1860, Vormittag.

Zimmertemperatur = 17°,9, Temperatur der äusseren Luft = 2°,5. In der Badewanne befinden sich 160 Liter Wasser, dessen Temperatur beobachtet wird; vor jeder Beobachtung Umrühren.

Zeit	Temperatur des Wassers	
12 h. 46′	37,32	Spontane Abkühlung während 1 Minute = 0°,056.
12 h. 51′	37,03	
12 h. 56′	36,76	

Um 12 h. 57′ Einsteigen in das Bad, nachdem ich vorher 20 Minuten lang entkleidet gewesen war. Dauer des Bades bis 1 h. 2′.

1 h. 2′	36,27	

Etwa ½ Minute lang kalte Brause von 3°,4, dann 3—3½ Minuten ein kaltes Bad von 20°,4, bis auf das Gesicht untergetaucht. Schnelles Abtrocknen.

1 h. 7½′	35,98	

Um 1 h. 7½′ Einsteigen ins warme Bad; Verweilen darin bis 1 h 13′.

1 h. 13′	35,40	Spontane Abkühlung während 1 Minute = 0°,051.
1 h. 18′	35,12	
1 h. 23′	34,90	
1 h. 30′	34,52	
1 h. 34′	34,33	

Setzen wir die während 1 Minute stattfindende Abkühlung des Badewassers für den einen Versuch = 0°,056, für den anderen = 0°,051, so ergibt sich als Quantität der dem Wasser entzogenen Wärme beim Uebergange aus der Luft in das warme Wasser die Zahl von 24,6, beim Uebergange aus dem kalten Bade in das warme die Zahl von 48 Cal. Die letztere Zahl stimmt unter Berücksichtigung der etwas veränderten Verhältnisse hinreichend gut mit den aus dem 20. Versuche sich ergebenden Werthen überein.

In beiden Fällen wurde das warme Bad so lange fortgesetzt, bis die Temperatur der äusseren Haut annähernd die Temperatur des Wassers erreicht hatte; die Controle dafür wurde dadurch erreicht, dass die Kugel des im Wasser schwimmenden Thermometers zwischen die Knie eingeklemmt und der momentane Effect beobachtet wurde. In beiden Fällen sank gegen Ende des Bades das Thermometer zwischen den Knien nur noch um 0°,2; es war dies ein Beweis dafür, dass die Temperatur der Hautoberfläche noch um mehr als 0°,2 niedriger war als die Temperatur des Wassers; da aber dieses Verhalten in beiden Fällen in gleicher Weise stattfand, so hat dasselbe auf die Grösse der Differenz der beiden gefundenen Zahlen keinen wesentlichen Einfluss.

Von Wichtigkeit ist es jedoch, dass wir die Verschiedenheit berücksichtigen, welche in Betreff der Wärmeproduction während der Dauer des Bades stattfand; wäre die Quantität der während der Dauer des Bades producirten Wärme in beiden Fällen gleich, so wäre dieselbe auf die Grösse der zu findenden Differenz ohne Einfluss; da aber wahrscheinlich nach Einwirkung des kalten Bades die Wärmeproduction einige Zeit hin-

durch eine grössere Intensität besass, als nach Einwirkung der kalten Luft, so ist wahrscheinlich der der Quantität der Abkühlung entsprechende Werth um etwas grösser anzunehmen als die Differenz der gefundenen Zahlen.

Die niedrige Temperatur des Badewassers endlich würde auf die Grösse der Differenz ohne wesentlichen Einfluss sein, wenn die Temperatur in beiden Fällen gleich gewesen wäre; da aber im letzteren Falle die Temperatur um etwa 0°,8 niedriger war, als im ersten, so musste die Differenz beider Zahlen zu niedrig ausfallen.

Wegen der beiden zuletzt angeführten Momente ist daher die 23,4 Cal. betragende Differenz der in den beiden Fällen gefundenen Werthe niedriger als die der Quantität der Abkühlung entsprechende Grösse. Wir können daher aus dem Versuche nur das Resultat mit Sicherheit ableiten, dass die Quantität der Abkühlung beim Uebergang aus Luft von 17°,9 in Wasser von 20°,4 für einen Menschen von 51,5 Kgm Körpergewicht mehr als 23,4 Cal. beträgt. Vielleicht würden fortgesetzte Untersuchungen auch eine obere Grenze für diesen Werth festsetzen lassen; aber auch bei dieser Unbestimmtheit hat derselbe in Verbindung mit den folgenden Betrachtungen einige Wichtigkeit.[25])

Aus dem 18. Versuche können wir die Quantität der Abkühlung, welche Herr Bertog erlitt, mit einiger Genauigkeit berechnen. Während des stationären Verhältnisses der Körpertemperatur, nach dessen Eintritt eine weitere Abkühlung nicht mehr stattfand, betrug, abgesehen von der während der Dauer des Versuchs jedenfalls annähernd constanten Wärmeabgabe an die Luft, die Wärmeproduction in einer Minute 5,3 Cal.; in den zwei ersten Minuten des Versuchs waren aber 42 Cal. an das Wasser abgegeben worden; die Quantität der Abkühlung war also in diesem Versuche = 31,4 Cal. — Im 19. Versuche betrug die Wärmeproduction während 1 Minute 4 Cal.; in den ersten 8½ Minuten waren aber an das Wasser abgegeben worden 65,4 Cal., von denen während dieser 8½ Minuten nur 34 Cal. producirt sein konnten; die Quantität der Abkühlung betrug also 31,4 Cal., eine Zahl, deren vollständig genaue Uebereinstimmung mit dem aus dem 18. Versuche berechneten Werthe gewiss nur zufällig ist. Es ist aber auch eine sehr gute Uebereinstimmung mit dem Werthe vorhanden, welcher im 21. Versuche auf durchaus verschiedenem Wege erhalten wurde. — Wir können daher die aus den Versuchen 18—21 übereinstimmend sich ergebende Grösse von ungefähr 31 Cal. als die Quantität der Abkühlung betrachten, welche ein Mensch von 51,5 bis 62 Kgm Körpergewicht beim Uebergange aus der Luft von 18°—20° in Wasser von 20°—25° erleidet.

Wenden wir dieses Resultat auf den 16. Versuch an, so sind von den an das Wasser abgegebenen 84,8 Cal. etwa 31 *) als der Abkühlung

*) Ich vernachlässige die Verschiedenheit des Körpergewichts der beiden Versuchspersonen (61—51,5 Kgm), sowie die noch wichtigere Verschiedenheit der Körperoberfläche, da ich nicht im Stande bin, den dadurch hervorgerufenen Fehler auch nur annähernd zu corrigiren; es ist klar, dass bei Berücksichtigung dieses Fehlers die aus dem Versuche berechnete Wärmeproduction noch um ein Geringes steigen würde.[26])

entsprechend abzuziehen; ausserdem fand aber auch noch ein Sinken der Temperatur der Achselhöhle um 0°,1 statt; setzen wir voraus, dass dieses Sinken der Temperatur der Achselhöhle einem gleichmässigen Sinken der Temperatur des ganzen Körpers entsprochen habe, so sind von dem Reste noch ungefähr 4,3 Cal. abzuziehen; es bleiben dann für die Production während 9 ½ Minuten 49,5 Cal., oder für jede Minute 5,2 Cal., eine Zahl, welche eine sehr bedeutende Steigerung der Wärmeproduction im kalten Bade beweist. — Wenden wir das aus den letzten Versuchen hervorgehende Resultat auf den 17. Versuch an, so würde zunächst, da die Differenz zwischen der Temperatur des Badewassers und der Temperatur der Achselhöhle nur etwa die Hälfte der bei den früheren Versuchen stattfindenden betrug, auch die Quantität der Abkühlung nur zu etwa 16 Cal. anzunehmen sein; dazu kommt aber noch die Quantität, welche der Abkühlung der tieferen Theile entspricht, und welche, vorausgesetzt, dass sie sich gleichmässig auf alle Theile des Körpers erstreckt habe, ungefähr 12 Cal. betragen würde. Von den der Temperatursteigerung des Wassers entsprechenden 107,2 Cal. würden also 28 auf die Abkühlung des Körpers, 70,2 auf die Wärmeproduction während des 35 Minuten dauernden Bades kommen; die Wärmeproduction betrug mithin während einer Minute 2,3 Cal., eine Grösse, welche zwar bedeutend geringer ist, als die bei der Einwirkung kälteren Wassers gefundene, welche aber, namentlich unter Berücksichtigung der nicht bestimmbaren an die Luft abgegebenen Wärmequantität, auch für das Bad von etwa 30° eine Steigerung der Wärmeproduction mit Sicherheit erkennen lässt.

Durch die übereinstimmenden Resultate sämmtlicher zur calorimetrischen Bestimmung der Wärmeproduction unternommenen Versuche ist also nachgewiesen worden, dass bei ruhigem Liegen in einem Bade von 20°—30° nicht nur der Wärmeverlust, sondern auch die Wärmeproduction gesteigert ist, und zwar in so hohem Grade, dass in einem Bade von 20°—23° die Wärmeproduction das Dreifache bis Vierfache, in einem Bade von 30° das Doppelte der unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindenden mittleren Production beträgt. Sämmtliche Versuchsmethoden sind mit grossen Fehlern behaftet; aber aus dem Vorstehenden geht hervor, dass ich im allgemeinen diejenigen Fehler, welche einer genügenden Correction nicht fähig waren, in der Weise berücksichtigt habe, dass sie eine Verminderung, nicht aber eine Erhöhung des Resultates bewirken konnten. Ich habe daher die Ueberzeugung, dass Forscher, welche etwa in Zukunft nach weniger fehlerhaften Methoden arbeiten würden, für die Wärmeproduction im kalten Bade wohl noch höhere, sicherlich aber nicht geringere Werthe als die von mir gefundenen erhalten würden.

Wie ich schon im Anfange dieses Artikels angedeutet habe, ist mir aus der Literatur keine Arbeit bekannt geworden, welche den Zweck gehabt hätte, durch directe Versuche die von einem Menschen unter gewissen Verhältnissen producirten Wärmequantitäten zu bestimmen. Aber es finden sich vereinzelte in anderer Absicht angestellte Versuche, deren Data genau genug angegeben sind, um eine Vergleichung mit den Resultaten der im Obigen mitgetheilten Versuche zuzulassen.

Currie*) setzte einen 28jährigen gesunden Menschen in ein Gefäss, welches 170 Gallons (= 634 Liter) Wasser enthielt, dessen Temperatur gleich der der umgebenden und gewöhnlich durch Wind bewegten Luft war und bei den verschiedenen Versuchen 40°—44° Fahrenheit (= 4°,4—6°,6 C.) betrug. Er hatte erwartet, dass nach dem Bade das Badewasser wenig oder gar nicht erwärmt sein werde, besonders da wegen des Windes eine Abkühlung des Wassers hätte stattfinden müssen (a. a. O. S. 329); er fand jedoch, dass die Temperatur des Badewassers nach einer Dauer des Versuchs von 12 Minuten um beinahe 1° F. (= 0°,55 C.), nach einer Dauer von 45 Minuten um 3° F. (= 1°,66 C.) zugenommen hatte. Diese Angaben eines, was die Mittheilung des Beobachteten anbetrifft, durchaus zuverlässigen Schriftstellers erlauben eine Vergleichung mit dem, was ich bei Herrn Bertog und bei mir selbst gefunden habe. Die lange Dauer des Versuchs, die sehr niedrige Temperatur des benutzten Badewassers gestatten sogar eine Erweiterung der von mir gefundenen Resultate. Bei dem 45 Minuten lang dauernden Versuche wurden von der Versuchsperson 634 : 1,66 = 1052 Cal. an das Wasser abgegeben, also ungefähr so viel, als ein Mensch von mittlerem Körpergewicht innerhalb 10 Stunden producirt; für 1 Minute betrug der Wärmeverlust, wenn wir von der an die Luft abgegebenen Wärmemenge ganz absehen, die enorme Quantität von 23,5 Cal. Wir können aber auch, unter Berücksichtigung der Resultate unserer Versuche über die Quantität der Abkühlung, aus den Daten des Versuchs mit einiger Annäherung die Quantität der während des Versuchs producirten Wärme berechnen. Im 6. Experiment, bei welchem eine Versuchsdauer von 3/4 Stunden stattfand und die Temperatur des Wassers 40° F. (= 4°,4 C.) betrug, sank die Temperatur der Mundhöhle unter der Zunge, welche vor Beginn des Versuchs 87° F. (= 36°,1 C.) betragen hatte, anfangs auf 92° F. (= 33°,3 C.), blieb einige Minuten auf diesem niedrigen Stande und stieg dann wieder

*) Ueber die Wirkungen des kalten und warmen Wassers. Bd. I. Anhang II.

ohne Regelmässigkeit, so dass in der 22. Minute des Versuchs das Thermometer in der Mundhöhle 96° F. (= 35°,5 C.) und zu Ende des Versuchs 94° F. (= 34°,4 C.) zeigte. Trotz des ungeheuren Wärmeverlustes stand also das Thermometer in der Mundhöhle zu Ende des Versuchs nur um 1°,7 C. tiefer, als vor dem Beginn desselben, und auch diese Abnahme der Temperatur der Mundhöhle lässt noch nicht, wie ich in dem ersten Artikel gezeigt habe, auf eine eben so grosse Erniedrigung der Temperatur der tiefer gelegenen Theile schliessen. — Versuchen wir die Quantität der während der Dauer des Versuchs producirten Wärme zu berechnen, so ist sicher die für einen Menschen von 51—62 Kgm Körpergewicht und für ein Bad von 20°—25° als Quantität der Abkühlung des Körpers gefundene Zahl von 31 Cal. viel zu gering. Aber selbst wenn wir diese Zahl vervierfachen und ausserdem noch annehmen, dass das Sinken der Temperatur in der Mundhöhle einem auch in den inneren Körpertheilen gleichmässig stattfindenden Sinken entsprochen habe, so bleibt, abgesehen von der an die Luft abgegebenen Wärme, für die Wärmeproduction in jeder Minute des 45 Minuten dauernden Bades die ungeheure Quantität von ungefähr 18 Cal. Wäre eine vollkommene Garantie vorhanden, dass bei der Beobachtung der Temperatursteigerung des Wassers, welche Currie nur nebenbei und ohne derselben einen sonderlichen Werth beizulegen, vorgenommen zu haben scheint, kein Beobachtungsfehler vorgekommen sei, so würde diese Beobachtung den Beweis liefern, dass in einem Bade von sehr niedriger Temperatur die Wärmeproduction mit einer solchen Intensität vor sich gehen kann, dass sie etwa das Zehnfache der unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindenden mittleren Production beträgt. Jedenfalls aber hat Currie, wenn er annimmt, dass die Wärmeproduction im kalten Bade „mit vierfach erhöhter Schnelle“ vor sich gehe, dieselbe eher zu niedrig als zu hoch geschätzt.

Andere Versuche, welche eine Vergleichung mit den oben mitgetheilten zulassen, sind in grosser Zahl von Howard Johnson*) angestellt worden. Dieser Forscher beschäftigte sich zwar hauptsächlich mit der Erforschung der Wirkung verschiedener Proceduren auf die Pulsfrequenz, aber er hat auch eine beträchtliche Anzahl von Temperaturbestimmungen des Badewassers vor und nach einem kalten Bade angestellt. „Die Versuche in Bezug auf die Erhöhung der Wasserwärme hat der Verfasser deshalb angestellt, weil er der An-

*) Untersuchungen über die Wirkung des kalten Wassers auf den gesunden Körper, um seine Wirkung in Krankheiten festzustellen. Aus dem Englischen von Scharlau. Stettin 1852.

sicht war, dass, je grösser die Kräftigkeit des Menschen sei, desto grösseren Einfluss müsse er auf die Erhöhung der Temperatur des Wassers ausüben." Wenn die „Lebenskraft" eines Menschen bedeutend sei, so werde „eben so viel neue Wärme augenblicklich erzeugt, — der Körper wird so warm wie vorher — als das Wasser vom Körper empfangen hat, wenn aber die Lebenskraft vermindert ist, so wird der Wärmeverlust nicht so leicht ersetzt" u. s. w. (a. a. O. S. 173). Der Verfasser berechnet nicht die Quantität der Wärme, welche an das Wasser abgegeben wurde, sondern gibt nur das Volumen des Wassers und die Temperatur desselben vor und nach dem Bade an. Die einzelnen Temperaturbestimmungen scheinen mit sehr grossen Fehlern behaftet zu sein, doch ist die Zahl der Beobachtungen gross genug, um aus der Zusammenfassung derselben einigermassen sichere Mittelwerthe erwarten zu dürfen; freilich sind einige der vom Verfasser angegebenen Mittelwerthe, vorausgesetzt, dass die deutsche Bearbeitung nicht Druckfehler enthält, falsch berechnet, und ich habe im Folgenden immer die von mir selbst aus den Einzelbeobachtungen berechneten und auf Centesimalgrade reducirten Mittelwerthe zu Grunde gelegt.

Eine Versuchsreihe (16 Einzelversuche) wurde an einem 20jähr. Menschen von 8 Stein Körpergewicht angestellt. Die Quantität des Wassers in der Badewanne betrug 15 Gallons (= 56 Liter); jedes Bad dauerte 1 ½ Minute. Die Temperatur des Badewassers lag bei den einzelnen Versuchen zwischen 4⁰,2 und 16⁰,6 und betrug im Mittel 9⁰,66; die Temperatursteigerung, welche das Wasser nach dem Bade zeigte, betrug im Mittel aus den Versuchen 0⁰,88. Die Quantität der Wärme, welche während des Bades von dem Körper an das Wasser abgegeben worden war, betrug also 56 . 0,88 = 49,3 Cal. — Zu einer zweiten Reihe von 24 Versuchen diente ein 28 jähriger, 10 ½ Stein schwerer Mann. Die Wassertemperatur betrug vor dem Versuche im Mittel 7⁰,52, die Steigerung derselben nach einem Bade von 1 ½ Minute im Mittel 1⁰,07, die Quantität des Wassers, wie beim vorigen Versuche, 56 Liter. Die an das Wasser abgegebene Wärme betrug also im Mittel 59,9 Cal. — Die dritte Reihe von 13 Versuchen stellte der Verfasser an sich selbst an. Die Quantität des Wassers war gleich der bei den vorigen Versuchen; die Temperatur desselben vor dem Versuche betrug im Mittel 6⁰,99, die Steigerung derselben nach dem Bade von 1 ½ Minute im Mittel 1⁰,04. Die Quantität der an das Wasser abgegebenen Wärme berechnet sich mithin zu 58,2 Cal.

Bei der Beurtheilung dieser Versuche ist zunächst zu berück-

sichtigen, dass, da die Temperatur der umgebenden Luft nicht angegeben ist, eine Steigerung der Temperatur des Wassers in der Zwischenzeit zwischen je zwei Beobachtungen unter dem Einflusse der Luft mit Wahrscheinlichkeit vorausgesetzt werden kann, dass daher die für die Wärmeabgabe berechneten Werthe wahrscheinlich etwas zu hoch ausgefallen sind. — In unserem 18. Versuche betrug die Quantität der während der ersten 2 Minuten an das Wasser abgegebenen Wärme 42 Cal., in dem 19. Versuche 30,8 Cal. Die in den ersten 1½ Minuten abgegebenen Quantitäten sind jedenfalls grösser als ¾ der in 2 Minuten abgegebenen Menge. Unter Berücksichtigung der grossen Verschiedenheiten des Körpergewichts, der Körperoberfläche und der Temperatur des angewendeten Wassers sind daher die Resultate der Johnson'schen Versuche vielleicht in genügender Uebereinstimmung mit unseren Resultaten; jedenfalls aber zeigen diese bei niedriger Temperatur des Wassers angestellten Versuche, dass der bei Berechnung des Currie'schen Versuchs zu Grunde gelegte Werth für die Quantität der Abkühlung nicht zu klein angenommen ist.

Johnson hat auch Untersuchungen angestellt über die Temperatursteigerung, welche das Wasser erfährt, wenn ein Mensch, der vorher 1—2½ Stunden lang in nasse Tücher eingepackt gewesen war, oder 2½—4 Stunden in trocknen Tüchern geschwitzt hatte, in ein kaltes Bad gebracht wurde. Da aber bei diesen Versuchen das Bad nur 1 Minute lang dauerte, auch die Versuchsperson, wie es scheint, nicht vollständig untergetaucht, sondern nur mit kaltem Wasser abgerieben wurde, so sind die Resultate nicht wohl zu einer Vergleichung geeignet.

Von grösserem Interesse sind die Resultate, welche der Verfasser bei den Untersuchungen über die Temperaturzunahme des Wassers in Sitzbädern erhielt. Die Quantität des zum Sitzbade benutzten Wassers betrug in allen Versuchen 4 Gallons (= 14,9 Liter); alle Versuche scheinen an demselben Individuum angestellt worden zu sein, dessen Körpergewicht 10½ Stein betrug. Von den 14 mitgetheilten Versuchen hatten 11 eine Dauer von 15 Minuten, 3 eine Dauer von einer halben Stunde. Die Temperatur des Wassers wurde während der 15 Minuten jedesmal nach Verlauf von 5 Minuten bestimmt, bei den drei länger dauernden Versuchen nach Ablauf von 15 Minuten nur noch einmal, bei 30 Minuten. Auch bei diesen Versuchen sind die Einzelresultate mit so auffallenden Beobachtungsfehlern behaftet, dass nur durch Zusammenfassung möglichst vieler derselben ein gewisser Grad von Sicherheit des Resultats erreicht

werden kann. Die drei bis zur Dauer von 30 Minuten fortgesetzten Versuche reichen für sich zur Erlangung einigermassen sicherer Mittelwerthe nicht aus; da aber das Intervall von 15 bis 30 Minuten 3mal grösser ist, so lassen die für dieses Intervall beobachteten Differenzen der Wassertemperatur eine grössere Genauigkeit erwarten, als die für die kleineren Intervalle gefundenen; ich werde daher in der folgenden Zusammenstellung, in welcher bis zur Dauer von 15 Minuten die Mittelwerthe aus 14 Einzelversuchen genommen sind, für das Intervall von 15 bis 30 Minuten den Mittelwerth aus 3 Versuchen hinzufügen.

Die Temperatur des Wassers betrug im Mittel aus 14 Versuchen zu Anfang des Versuchs 7°,59, nach 5 Minuten 9°,72, nach 10 Minuten 10°,81, nach 15 Minuten 11°,47. — Auch bei diesen Versuchen lässt sich eine Steigerung der Temperatur des Wassers unter dem Einflusse der umgebenden Luft nicht ausschliessen.

Die Resultate der Versuche sind folgende:

Dauer des Versuchs	Steigerung der Wassertemperatur während des Intervalls	Quantität der Wärme, die während 1 Minute an das Wasser abgegeben wurde
0′— 5′	2°,13	6,3 Cal.
5′—10′	1°,09	3,2 „
10′—15′	0°,66	2,0 „
15′—30′	1°,77	1,8 „

Da die Differenz der in den beiden letzten Intervallen erhaltenen Resultate jedenfalls innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegt, so ergibt sich aus dieser Zusammenstellung mit einiger Wahrscheinlichkeit der Schluss, dass nach Verlauf von 10 Minuten auch bei einem Sitzbade die Quantität der an das Wasser abgegebenen Wärme für gleiche Zeiträume gleich werde. Leider liegen mir keine Beobachtungen über die Temperaturverhältnisse der Achselhöhle während der Dauer eines Sitzbades vor. Doch ergibt sich aus Versuchen, welche Böcker*) mittheilt, dass die Temperatur der Mundhöhle während der Dauer eines kalten Sitzbades nicht erniedrigt wird. Dürften wir voraussetzen, dass in allen Theilen, welche von der mit dem Wasser in Berührung befindlichen Oberfläche weit genug entfernt sind, die Temperatur annähernd constant bliebe, so würde die in den letzten 20 Minuten abgegebene Wärmequantität auf Rechnung der Wärmeproduction zu setzen sein. Diese an das Wasser abge-

*) Ueber die Wirkung der Sitzbäder, der Brause und der nassen Einwickelung. Moleschott, Untersuchungen zur Naturlehre u. s. w. VI. Bd. S. 71, XIII. Tabelle. 27)

gebene Quantität beträgt mehr als 3/4 von derjenigen Wärmemenge, welche ein Mensch von dem angegebenen Körpergewicht in der gleichen Zeit unter gewöhnlichen Verhältnissen producirt. Berücksichtigen wir, dass die gesammte von der nicht mit Wasser in Berührung befindlichen Hautfläche, so wie die von den Lungen an die äussere Luft abgegebene Quantität nicht in Rechnung gezogen ist, so würde eine oberflächliche Veranschlagung eine durch das Sitzbad herbeigeführte gesteigerte Wärmeproduction ergeben, deren Werth freilich vielleicht kaum das 1½ fache der mittleren normalen Production betragen, also bei weitem nicht die hohen Grade der für das kalte Vollbad nachgewiesenen Steigerung erreichen würde.

Ueber die Temperaturzunahme, welche das zu einem Sitzbade benutzte Wasser zeigt, hat auch Dr. L. Lehmann*), derzeit Arzt der Wasserheilanstalt Rolandseck bei Bonn a. Rh., Versuche angestellt. Er fand als Mittel aus 17 Versuchen, die er an sich selbst anstellte, dass eine Quantität von 45 preuss. Pfunden Wasser, dessen Temperatur zu Anfang der Versuche 5°,4—11° R. betrug, nach einer Dauer des Bades von einer Viertelstunde um 1°,6 R. erwärmt wurde. Es wurde bei diesen Versuchen zugleich die Temperaturzunahme, welche das Wasser durch Einwirkung der umgebenden Luft erlitt, berücksichtigt und in Abzug gebracht. Aus diesen Daten berechnet sich die Quantität der während 15 Minuten an das Wasser abgegebenen Wärme zu 42 Cal. Das Körpergewicht des Verfassers schwankte zwischen 58 und 59 Kgm. — Aus einer zweiten Versuchsreihe desselben Verfassers**) geht hervor, dass im Sitzbade, dessen Temperatur zu Anfang des Versuchs 4°,4—8°,8 R. betrug, die Quantität der während einer Viertelstunde an das Wasser abgegebenen Wärme im Mittel aus 17 Versuchen = 40 Cal. war. — Aus den Versuchen von Johnson ergibt sich als Mittel der während 15 Minuten an das Wasser abgegebenen Wärme die Quantität von 58 Cal., eine Zahl, die unter Berücksichtigung des verschiedenen Körpergewichts der Versuchspersonen, so wie des Umstandes, dass Johnson den Einfluss der umgebenden Luft vernachlässigte, eine hinreichende Uebereinstimmung darbietet.

Auch Böcker theilt Beobachtungen über die Temperaturzunahme des Wassers in Sitzbädern mit.***) Die Dauer der einzelnen Bäder war jedoch zu verschieden, um vergleichbare Mittelwerthe gewinnen zu

*) Ueber die Wirkung 12° — 7°,7 R. warmer Sitzbäder. Archiv des Vereins für gemeinschaftliche Arbeiten. 1. Band, 4. Heft. 1854.

**) Archiv des Vereins f. g. A. 2. Band, 1. Heft. 1855.

***) A. a. O. II. und XII. Tabelle.

lassen; bei manchen Beobachtungen fehlt auch die Angabe des Körpergewichts der Versuchspersonen; doch stimmen die Einzelbeobachtungen unter Berücksichtigung der grossen Fehlergrenzen hinreichend gut mit den bisher mitgetheilten Beobachtungen überein.

Aus den bisherigen Untersuchungen hat sich mit Sicherheit herausgestellt, dass das Steigen oder Constantbleiben der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle, welches bei der Einwirkung kalten Wassers auf die Oberfläche des Körpers beobachtet wird, mit einer gleichzeitigen sehr bedeutenden Steigerung der Wärmeproduction zusammenfällt, und dass die von Bergmann zuerst genügend berücksichtigten Veränderungen im Verhalten der äusseren Theile des Körpers nur im Stande sind, den Wärmeverlust zu mässigen, nicht aber denselben zur Norm zurückzuführen oder etwa sogar unter die Norm herabzusetzen. Bei der vollkommenen Analogie in den Ergebnissen der Versuche über die directe Einwirkung der Luft ist der Schluss gerechtfertigt, dass auch bei unmittelbarer Berührung der Körperoberfläche mit Luft von 12°—22° eine vollständige Correction des Wärmeverlustes oder sogar eine Herabsetzung desselben unter die Norm in Folge der Veränderungen der Haut nicht stattfinde, dass vielmehr die in jedem einzelnen Falle beobachtete Erhöhung der Temperatur der Achselhöhle auf einer Steigerung der Wärmeproduction beruhe. Obwohl bei diesen letzteren Versuchen die Erhöhung der Temperatur der Achselhöhle weit bedeutender war, als die bei der Einwirkung kalten Wassers beobachtete, so kann doch dieser Umstand natürlich nicht beweisen, dass etwa auch die Steigerung der Wärmeproduction eine bedeutendere gewesen sei; wir müssen vielmehr berücksichtigen, dass die Quantität der durch die Luft dem Körper entzogenen Wärme bei weitem geringer ist, als die durch Wasser von gleicher Temperatur bewirkte Wärmeentziehung. Die Grösse der Steigerung der Temperatur der Achselhöhle, welche durch unmittelbare Einwirkung der Luft herbeigeführt wird, können wir aus den Ergebnissen der Versuche 1, 2, 4, 6, 8, 13, 14 und 15 berechnen, und es ergibt sich durch Zusammenfassung aller für diese Steigerung erhaltenen Werthe, dass dieselbe in jeder Minute im Mittel etwa 0°,016 beträgt. Wahrscheinlich ist der Wärmeverlust trotz der von Bergmann hervorgehobenen Correction desselben während der directen Einwirkung mässig kalter Luft auf die Körperoberfläche wesentlich bedeutender, als die mittlere Grösse des Wärmeverlustes unter gewöhnlichen Verhältnissen; aber auch wenn wir annehmen,

dass diese Correction nach Verlauf einiger Zeit eine vollkommene werde, so würde sich doch, vorausgesetzt, dass die Steigerung der Temperatur der Achselhöhle einer annähernd gleichmässigen Steigerung der Temperatur des ganzen Körpers entspreche, eine so gesteigerte Wärmeproduction herausstellen, dass dieselbe in jeder Minute um etwa 0,7 Cal. die normale Production überstiege. Die Wärmeproduction würde also während der directen Einwirkung der Luft etwa das 1½fache der unter normalen Verhältnissen stattfindenden mittleren Production betragen; doch ist natürlich bei der Unsicherheit der gemachten Voraussetzungen dieser Zahl kein besonderes Gewicht beizulegen.

DRITTER ARTIKEL.

Ueber die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduction unter der Einwirkung des warmen Bades.

Aus Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1861. S. 28.

Ueber die Quantität der bei gehemmtem Wärmeverluste producirten Wärme sind bisher noch keine Untersuchungen angestellt worden. Die bekannten Versuche der englischen Beobachter vom Jahre 1775, die Versuche von Delaroche und Berger, die von Hoppe*) an Thieren und die von Mosler**) an einem Menschen angestellten Untersuchungen geben keinen Aufschluss über die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduction, da die angewandten Temperaturgrade zu excessiv waren, um eine Trennung des Effects der Hemmung der Wärmeentziehung und der Wärmeaufnahme von dem umgebenden Medium aus zu gestatten; die in einer nicht mit Wasserdampf gesättigten Luft angestellten Versuche lassen aber schon wegen der stattfindenden Wasserverdunstung keine auch nur annähernde Abschätzung der quantitativen Verhältnisse zu. Zwar schliesst Mosler aus der bei seinen Versuchen stattfindenden bedeutenden Abnahme des Körpergewichts, dass eine „Anregung des Stoffwechsels“ stattgefunden habe; doch ist ein solcher Schluss natürlich ganz ungerechtfertigt, so lange nicht nachgewiesen ist, dass die beobachtete Abnahme des Körpergewichts im wesentlichen auf etwas anderem als auf dem Verluste von Wasser beruht habe. Ueber das Verhalten des Stoffwechsels und der Wärmeproduction bei gehemmter

*) Virchow's Archiv. 11. Band. S. 453 ff.

**) Ueber die Wirkung lange dauernder Vollbäder von erhöhter Temperatur. Virchow's Archiv. 14. Bd. 1858.

Wärmeentziehung oder bei Zufuhr von Wärme sind daher bis jetzt nur unsichere Vermuthungen möglich.

Wenn, wie im vorigen Artikel gezeigt worden ist, eine Steigerung des Wärmeverlustes eine Steigerung der Wärmeproduction zur Folge hat, und wenn innerhalb der bisher durchforschten Grenzen die Intensität der Wärmeproduction mit der Intensität der Wärmeentziehung steigt und fällt, so liegt freilich die Vermuthung nahe, dass eine Hemmung des Wärmeverlustes eine Verminderung der Production zur Folge habe. Eine solche Vermuthung würde einigermassen eine Stütze finden in der früher bereits erwähnten Beobachtung von Hoppe, dass nämlich bei Hunden, welche nach einem kalten Bade in Kautschukdecken eingewickelt wurden, ein bedeutendes Sinken der Temperatur beobachtet wird; ebenso könnte der verhältnissmässig geringe Grad der Steigerung der Körpertemperatur, welcher von mehreren der genannten Forscher beim Aufenthalt in Luft von hoher Temperatur beobachtet worden war, als eine Bestätigung dieser Vermuthung betrachtet werden; endlich würde zur Stütze einer solchen Vermuthung noch die zuerst von Crawford*) beobachtete Thatsache anzuführen sein, dass bei Thieren, welche sich in einem Medium befinden, dessen Temperatur die ihres Körpers übersteigt, nach einiger Zeit die Farbe des venösen Blutes sich der des arteriellen nähert. Doch können auch über diesen Punkt nur directe Versuche entscheiden.

Calorimetrische Untersuchungen über die Wärmeproduction im warmen Bade sind bei weitem leichter anzustellen als die im vorigen Artikel mitgetheilten Untersuchungen. Zunächst nämlich ist ein längeres Verweilen im warmen Bade nicht in so hohem Grade unangenehm, als das ruhige Liegen im kalten Bade; ausserdem aber lassen sich manche Fehler, wie z. B. der auf der Abkühlung des Wassers beruhende, bei passender Wahl der Versuchsmethode vollkommen umgehen. — Die Methode, nach welcher die Versuche angestellt wurden, war im wesentlichen folgende: Wenn der ganze Körper fortwährend unter Wasser getaucht war, und wenn man im Stande war, dem Wasser eine Temperatur zu ertheilen, welche während der Dauer des Versuchs immer gleich war der Temperatur der Körperoberfläche, so konnte zwischen der Körperoberfläche und dem dieselbe berührenden Wasser keine Ausgleichung von Temperaturdifferenzen stattfinden: es konnte von der Haut weder Wärme an das Wasser abgegeben, noch Wärme von dem Wasser aufgenommen werden. Die Wärme also, welche während der Dauer des Versuchs

*) Versuche und Beobachtungen über die Wärme der Thiere u. s. w. Zweite Ausgabe. Aus dem Englischen von Croll. Leipzig 1789. Vierter Satz. S. 339ff.

producirt wurde, musste, soweit sie nicht durch den über Wasser befindlichen Theil des Gesichts und durch die Respiration an die Luft abgegeben wurde, zur Erwärmung des Körpers verwendet werden. Das Product aus der Temperatursteigerung, welche der ganze Körper gleichmässig erfuhr, in das Körpergewicht, multiplicirt mit dem Coefficienten, welcher die mittlere Wärmecapacität des Körpers anzeigt, ergab die Anzahl der Wärmeeinheiten, welche innerhalb des Körpers zurückgehalten wurden; und wurde zu dieser Zahl die Quantität der Wärme hinzugefügt, welche durch die Lungen und den unbedeckten Theil des Gesichts an die äussere Luft abgegeben worden war, so erhielt man die gesammte während der Dauer des Versuchs producirte Wärmequantität.

Da aber die Temperatur der Haut an verschiedenen Stellen der Körperoberfläche wesentliche Verschiedenheiten darbietet, so konnte der Versuch erst richtige Resultate liefern, nachdem es gelungen war, der ganzen Körperoberfläche eine genau gleiche Temperatur zu ertheilen; und da die Bestimmung der Körpertemperatur in der Achselhöhle vorgenommen wurde, so erschien es zweckmässig, der ganzen Körperoberfläche die Temperatur der Achselhöhle zu ertheilen.

Die Temperatur der Achselhöhle wurde, da die ganze Schultergegend fortwährend von einem Medium umgeben war, dessen Temperatur der in der Achselhöhle beobachteten sehr nahe gleich war, in diesem Falle mit fast absoluter Genauigkeit von dem Thermometer angezeigt; die Fehler bei der Bestimmung derselben reduciren sich also auf die beim Ablesen des Thermometerstandes vorkommenden Beobachtungsfehler, deren Grenzen ich in der Einleitung angegeben habe.

Ich theile zunächst den Versuch mit, welcher zuletzt angestellt wurde, da nur dieser Versuch alle zur Ausführung der Rechnung erforderlichen Data enthält. Der Versuch wurde an mir selbst angestellt; Herr Bertog führte während desselben das Protokoll.

22. Versuch. 26. Februar 1860, Vormittag.

Temperatur des Badezimmers vor dem warmen Bade = 18°, nach demselben = 17°,4.

Die Badewanne war mit 260—300 Liter Wasser gefüllt, dessen Temperatur durch ein in demselben schwimmendes in Zehntelgrade getheiltes und mit dem zur Bestimmung der Temperatur der Achselhöhle benutzten vorher genau verglichenes Geissler'sches Thermometer controlirt und durch fortwährendes Zulassen von warmem Wasser während der Dauer des Versuchs möglichst genau gleich der von dem Thermometer in der geschlossenen Achselhöhle angezeigten Temperatur erhalten wurde. Das Maximum der Differenz zwischen der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle

und der Temperatur des Badewassers, welche während der ganzen Versuchsdauer vorkam, betrug 0°,2. Unmittelbar vor dem Einsteigen in das Bad betrug die Temperatur des Wassers 37°,47, sank nach 3/4 Minuten auf 37°,35 und wurde dann durch Zulassen warmen Wassers auf die Höhe der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle gebracht. Im Bade war nur die vordere Hälfte des behaarten Kopfes, sowie das Gesicht oberhalb der Oberlippe ausser Wasser. Bewegung fand während der Dauer des Versuchs nur so viel statt, als zur Regulirung des Wasserzuflusses und zum Mischen des Wassers erforderlich war.

Zeit	Puls-frequenz	Respirations-frequenz	Temperatur d. Achselhöhle	
11 h. 48′	87	14	37,50	Vor Beginn des Bades; entkleidet; rauchend; kein Kältegefühl.
11 h. 52′	86	13	37,54	
11 h. 56′	86	12	37,54	
12 h. 2′	88	14	37,52	
12 h. 3′	—	—	37,50	

Beginn des Bades um 12 h. 5′.

Zeit	Temperatur der geschlossenen Achselhöhle	
12 h. 5′	37,56	Im Augenblick des Einsteigens.
12 h. 5 3/4′	37,51	
12 h. 7 1/2′	37,43	
12 h. 9 1/2′	37,40	
12 h. 15′	37,47	
		Die Kugel des im Wasser schwimmenden Thermometers wird in die rechte Achselhöhle gebracht; kein Sinken des Thermometers.
12 h. 18′	37,50	
		Die Kugel des im Wasser schwimmenden Thermometers
12 h. 21 1/4′	37,59	wird zwischen beide Kniee eingeklemmt; langsames Sinken um 0°,3.
12 h. 24 1/2′	37,70	
12 h. 26 1/4′	37,76	
		Das Thermometer, zwischen die Kniee gebracht, sinkt nicht ganz um 0°,1.
12 h. 28′	37,81	
		Pulsfr. 134. Respirationsfr. 14.
12 h. 32′	37,90	
		Das Thermometer, zwischen die Kniee gebracht, steigt um 0°,03, bei Wassertemperatur = 37°,75.
12 h. 34 1/2′	37,98	
12 h. 38′	38,12	Starkes Oppressionsgefühl.
12 h. 39 1/2′	38,18	
		Puls 138. Respiration 14, tief.
12 h. 42 1/2′	38,28	
		Starkes Pulsiren der Arterien (bei untergetauchten Ohren) hörbar. Puls 136. Respiration 16, sehr tief. Thermometer, zwischen die Kniee gebracht, steigt um 0°,07, bei Wassertemperatur = 38,33.
12 h. 48 1/2′	38,50	

12 h. 53′: Das im Wasser schwimmende Thermometer zeigt, unter die Zunge gebracht, während der Mund geschlossen und bis zum oberen

Theile der Oberlippe untergetaucht ist, 38⁰,61, bei Wassertemperatur = 38⁰,65.

Zeit	Temperatur der geschlossenen Achselhöhle	
12 h. 54½′	38,66	
		Puls 148. Oppressionsgefühl nicht mehr so stark als vorher.
12 h. 57′	38,73	
		Puls 140, Respiration 12, sehr tief.
1 h. ¾′	38,83	

Um 1 h. ¾′ Aussteigen aus dem Bade ohne Wegnehmen des Thermometers aus der Achselhöhle.

1 h. 1½′	38,87	Nass im Zimmer stehend.
1 h. 2½′	38,83	
1 h. 2¾′	38,80	Beginn einer kalten Brause.
1 h. 3′	38,73	
1 h. 3½′	38,63	Hin- und hergehend unter Brause. Sehr geringes Kältegefühl; angenehmes Gefühl der Erfrischung.
1 h. 4′	38,40	
1 h. 4½′	38,30	
		Ende der Brause. Langsames Abtrocknen. Hemd übergehängt. Zimmertemperatur = 16⁰,6.
1 h. 7′	37,70	
1 h. 7¾′	37,55	
		1 h. 9½′: Puls 119. Respiration 13. Anfang einer zweiten kalten Brause.
1 h. 10¼′	37,34	
1 h. 11½′	37,38	
1 h. 12′	37,40	Intensives Kältegefühl; Zittern.
1 h. 12½′	37,40	Ende der Brause. Haut sehr stark geröthet.
1 h. 14′	37,49	Während des Abtrocknens.
1 h. 14½′	37,50	
1 h. 15½′	37,48	Während des Ankleidens; noch immer etwas Kältegefühl und Zittern. Puls 98.
1 h. 20½′	37,33	

Das Thermometer zeigte noch einige Minuten lang den zuletzt notirten Stand; die weitere Beobachtung wurde unterbrochen, da in Folge einer hastigen Bewegung beim Ankleiden das Thermometer zerbrach.

Nach vollständigem Ankleiden, im Wohnzimmer, Puls 80, Resp. 17. Beim Mittagessen etwas weniger Appetit als gewöhnlich. Nachmittags Wohlbefinden; durchaus kein Gefühl von Mattigkeit. — Das Körpergewicht betrug am Nachmittag um 5½ Uhr 51,80 Kgm.

Der Versuch zeigt in Uebereinstimmung mit den im ersten Artikel mitgetheilten Versuchen, dass, wenn die Körpertemperatur weit über die Norm gesteigert worden ist, eine starke Wärmeentziehung von der äusseren Oberfläche aus*) ein rapides Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle zur Folge hat, dass aber, sobald die Temperatur wieder den normalen Stand erreicht hat, eine solche Wärmeentziehung kein Sinken, sondern sogar ein geringes Steigen

*) Die Temperatur des zur Brause dienenden Wassers wurde an diesem Tage nicht bestimmt; 6 Tage vorher hatte dieselbe 3⁰,8 (Versuch 20), 4 Tage vorher 3⁰,4 (Versuch 21) betragen.

der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle bewirkt. Ausserdem zeigte sich bei diesem Versuche die auffallende Erscheinung, welche auch schon Currie, freilich unter anderen Umständen, beobachtet zu haben scheint, dass nämlich beim Uebergange aus der Luft in das warme Bad in den ersten Minuten ein deutliches Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle stattfand. Dieses Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle gibt, wie es scheint, ein Beispiel von dem Verhalten der Temperatur tiefer gelegener Körpertheile bei gewissen Einwirkungen auf die äussere Haut, welches im zweiten Artikel aus theoretischen Gründen vorausgesetzt wurde (Jahrg. 1860 S. 591)[28]. Es scheint nämlich die Berührung der Haut mit sehr warmem Wasser in ähnlicher Weise, wie die Berührung mit einem kalten Medium, im ersten Moment der Einwirkung eine Contraction der Muskeln der Haut und vielleicht auch der Gefässe zu bewirken, in Folge deren eine „Intropulsion“ des Blutes entsteht; wenigstens beobachtete Bergmann*) an sich selbst und an Anderen öfters, dass ein Bad von 30° R. anfangs Gänsehaut bewirke.

Für die Verwerthung des Versuchs war es von grösster Wichtigkeit, den Zeitpunkt zu bestimmen, von welchem an die Temperatur der Körperoberfläche gleich der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle und somit gleich der Temperatur des Badewassers war. Zu dem Ende wurde von Zeit zu Zeit die Kugel des im Wasser schwimmenden Thermometers in die rechte Achselhöhle und zwischen die Kniee genommen**). Es zeigte sich, dass die Ausgleichung der

---

*) Müller's Archiv, Jahrg. 1845, S. 317, Anmerkung.

**) Die bei diesem Versuche befolgte Methode ist die einzige, vermittelst deren es gelingen kann, für die Temperatur freier Flächen des Körpers ein zuverlässiges Mass zu erhalten. Alle anderen Methoden, vermittelst deren man versucht hat, die Temperatur der Oberfläche zu bestimmen, leiden an dem Fehler, dass entweder nicht die ganze Thermometerkugel gleichmässig die zu bestimmende Temperatur annimmt und in Folge dessen die Angaben des Thermometers bei weitem zu niedrig (oder bei höherer Temperatur des umgebenden Mediums zu hoch) ausfallen, oder dass die freie Fläche durch Bedeckung oder durch Umwandelung in eine Höhle (Achselhöhle, Hohlhand) eine Temperatur erhält, welche sehr verschieden ist von der zu bestimmenden Temperatur. Ich bin überzeugt, dass die für diesen bestimmten Fall sehr nahe liegende Methode auch für andere Fälle einen grossen Werth erlangen wird; namentlich wird es möglich sein, nach dieser Methode über die bisher durchaus ungenügend erforschten Verhältnisse der Temperatur der Oberfläche im Frost-, Hitze- und Schweiss-Stadium von Fieberanfällen, über die Verschiedenheiten der Temperatur der Oberfläche bei schweren Circulationsstörungen, bei Entzündungen oberflächlich gelegener Theile, über die Temperatur der Haut im Stadium algidum der Cholera u. s. w. Aufschlüsse zu erhalten, die ein grosses theoretisches und vielleicht auch praktisches Interesse

Temperatur der rechten Achselhöhle bereits erfolgt war zu einer Zeit, als noch ein deutliches Sinken des zwischen die Kniee eingeklemmten Thermometers stattfand.

Machen wir vorläufig die für die erste Zeit des Versuchs jedenfalls unrichtige Voraussetzung, dass die in jedem einzelnen Zeitintervalle beobachtete Steigerung der Temperatur der geschlossenen

---

darbieten würden. Man würde die Bestimmung der Temperatur einer Stelle der äusseren Haut, z. B. der Oberfläche eines Fingers, etwa in folgender Weise ausführen: In ein nicht zu kleines Gefäss bringt man Wasser, dessen Temperatur möglichst nahe gleich ist der vorauszusetzenden Temperatur der zu untersuchenden Fläche; in dieses Wasser wird die Kugel eines empfindlichen Thermometers eingetaucht, und, wenn das Thermometer die Temperatur des Wassers anzeigt, berührt man die Thermometerkugel unter Wasser während einiger Secunden in möglichst grosser Ausdehnung mit der Oberfläche des Fingers. Ist die Temperatur der berührenden Hautstellen nicht sehr nahe gleich der vom Thermometer angezeigten Temperatur des Wassers, sondern z. B. höher, so wird in Folge der Berührung ein Steigen des Thermometers erfolgen, und man kann dann mit Sicherheit schliessen, dass die Temperatur der zu prüfenden Hautstelle höher ist, als der nach der Berührung von dem Thermometer angezeigte Grad. Wählt man dann eine höhere Temperatur des Wassers und findet bei der Berührung der Thermometerkugel, dass das Thermometer sinkt, so ist mit der gleichen Sicherheit nachgewiesen, dass die Temperatur der zu prüfenden Hautfläche tiefer liegt, als der zuletzt von dem Thermometer angezeigte Temperaturgrad. Man erhält auf diese Weise zwei Werthe, zwischen denen jedenfalls der zu suchende Temperaturgrad liegt. Durch zweckmässige Fortsetzung der Untersuchung würde man diese Grenzwerthe einander beliebig nähern und der Temperaturbestimmung jeden geforderten Grad von Genauigkeit geben können, wenn nicht allmählich in Folge der Berührung des Theiles mit Wasser die Temperatur desselben wesentlich verändert würde; aus diesem Grunde wird, wenn man nicht bei der ersten Bestimmung eine einigermassen passende Temperatur des Wassers gewählt hat, der Versuch oft nur einen oberen oder einen unteren Grenzwerth ergeben. Man kann aber durch Anstellung von Vorversuchen das vollkommene Gelingen einigermassen sicherstellen. Beabsichtigt man z. B. die Temperatur der Oberfläche eines Fingers der rechten Hand zu bestimmen, so führt man zunächst als Vorversuch eine oberflächliche Bestimmung der Temperatur eines oder mehrerer Finger der linken Hand aus; geht man dann zur Bestimmung der Temperatur der gewählten Hautfläche über, so wird man vor dem ersten Eintauchen die Temperatur des Wassers so wählen können, dass die Bestimmung einen hohen Grad von Genauigkeit erhält. Einige, bisher freilich nur wenig zahlreiche, in dieser Weise angestellte Versuche haben mir durchaus befriedigende Resultate ergeben; zuweilen gelang es nach einer genügenden Zahl von Vorversuchen, die Temperatur des Wassers so zu wählen, dass im entscheidenden Versuche beim ersten Eintauchen weder ein Steigen noch ein Sinken des Thermometers stattfand; in einem solchen Falle ist die zu bestimmende Temperatur sehr nahe gleich der Temperatur des Wassers. Statt des Wassers könnte natürlich auch jedes andere Medium dienen, dessen Temperatur schnell genug nach Willkür innerhalb der erforderlichen Grenzen verändert und mit Hülfe des Thermometers bestimmt werden kann.[29])

Achselhöhle einer gleichmässigen Steigerung der Temperatur des ganzen Körpers entsprochen habe, welche nur auf Rechnung der während dieser Zeit stattfindenden Wärmeproduction zu setzen sei, so muss aus der Zusammenstellung der als Wärmeproduction in den einzelnen Intervallen erhaltenen Werthe der Zeitpunkt sich ergeben, von welchem an jene Voraussetzung richtig wird, sobald wir die Wärmeabgabe an die Luft vernachlässigen. Es muss dieser Zeitpunkt dann eingetreten sein, wenn die für gleiche Zeiträume berechneten Wärmequantitäten positive und annähernd gleiche Werthe erhalten; und wir können, wenn dies sich herausstellt, voraussetzen, dass von diesem Zeitpunkte an die Temperatur aller inneren und äusseren Körpertheile sehr nahe gleich der Temperatur des Wassers war, und dass eine Temperaturausgleichung zwischen dem Wasser und der Körperoberfläche nicht mehr stattfand.

Zu einer Berechnung der während der einzelnen Intervalle des Versuchs producirten und zur Steigerung der Körpertemperatur verwendeten Wärmequantitäten ist die Kenntniss der mittleren Wärmecapacität des Körpers unumgänglich nothwendig. Die bisher von Crawford, Kirwan, Dalton, J. Davy ausgeführten Untersuchungen über die Wärmecapacität einzelner thierischer Substanzen sind zu einer genauen Ermittelung dieser Grösse nicht ausreichend; doch ergibt sich aus den Bestimmungen der genannten Forscher mit einiger Sicherheit, dass die mittlere Wärmecapacität des menschlichen Körpers zwischen 0,80 und 0,85 liegt. Ich habe, wie bei den früheren, so auch bei den folgenden Berechnungen den Werth 0,83 zu Grunde gelegt und daher die Wärmecapacität meines 51,8 Kgm schweren Körpers gleich der von 43 Kgm Wasser gesetzt. Die nachstehende Zusammenstellung gibt die unter dieser Voraussetzung berechneten Werthe. Wir haben aber auch in diesem Falle zu berücksichtigen, dass wegen der geringen Ausdehnung der einzelnen Intervalle eine einigermassen genaue Uebereinstimmung nur dann erwartet werden kann, wenn mehrere kleinere Intervalle zu grösseren zusammengefasst werden. In der letzten Columne sind die durch Zusammenziehung der Intervalle erhaltenen Mittelwerthe verzeichnet.

Dauer des Versuchs	Quantität der Wärme, welche während 1 Minute zur Erwärmung des Körpers verwendet wurde
0′ — 3/4′	— 2,9 Cal.
3/4′— 2 1/2′	— 2,0 „
2 1/2′— 4 1/2′	— 0,6 „
4 1/2′—10′	+ 0,5 „
10′ —13′	+ 0,4 „

Dauer des Versuchs	Quantität der Wärme, welche während 1 Minute zur Erwärmung des Körpers verwendet wurde	
13' —16¼'	+ 1,2 Cal.	
16¼'—19½'	+ 1,5 =	
19½'—21¼'	+ 1,5 =	+ 1,4 Cal.
21¼'—23'	+ 1,2 =	
23' —27'	+ 1,0 =	
27' —29½'	+ 1,4 =	+ 1,4 =
29½'—33'	+ 1,7 =	
33' —34½'	+ 1,7 =	
34½'—37½'	+ 1,4 =	
37½'—43½'	+ 1,6 =	
43½'—49½'	+ 1,1 =	+ 1,3 =
49½'—52'	+ 1,2 =	
52' —55¾'	+ 1,1 =	

Obwohl die Werthe für die kleineren Intervalle grosse Schwankungen darbieten, so geht doch aus denselben deutlich hervor, dass spätestens nach Ablauf von 16¼ Minuten das stationäre Verhältniss vorhanden war, nach dessen Eintritt die Erwärmung des Körpers für alle Theile so gleichmässig stattfand, dass die Beobachtung der Temperatur einer einzelnen Körperstelle einen Schluss auf die Quantität der Wärmeproduction zulässt. Die genaue Uebereinstimmung der Zahlen der letzten Columne beruht zum Theil auf der willkürlichen und zweckmässigen Auswahl der zusammenzuziehenden Intervalle; aber auch wenn man die Zusammenziehung in irgend einer anderen Weise vornähme, so würde, vorausgesetzt, dass die Intervalle gross genug genommen werden, eine genügende Uebereinstimmung der Resultate sich ergeben. Die Zusammenstellung zeigt, dass in einem Bade, dessen Temperatur allmählich von 37°,4 bis 38°,8 gesteigert wird, bei einem Körpergewicht von 51,8 Kgm ausser der durch die Lungen und den unbedeckten Theil des Gesichts abgegebenen Wärmemenge in jeder Minute 1,3 bis 1,4 Cal. producirt werden. Unter Berücksichtigung der Frequenz und Tiefe der Respiration, der Differenz der Temperatur des Körpers und der äusseren Luft, sowie des Umstandes, dass die oberhalb des Badewassers befindliche zur Inspiration dienende Luft eine höhere Temperatur besass und vollständiger mit Wassergas gesättigt war als die übrige Luft des Baderaumes, ergibt sich aus einer überschlägigen Rechnung, dass die an die Luft abgegebene Wärmequantität trotz der gesteigerten Temperatur des Körpers nicht wesentlich grösser sein kann als die unter gewöhnlichen Verhältnissen durch Gesicht und Lunge abgegebene. Wir erhalten daher das Resultat, dass im Bade von 37°,4 bis 38°,8 innerhalb der Dauer des Versuchs eine geringe Steigerung

der Wärmeproduction stattfindet. — Es geht ferner aus dem Versuche hervor, dass ungefähr eine Viertelstunde erforderlich ist, bis in einem Bade, dessen Temperatur immer der in der geschlossenen Achselhöhle beobachteten Temperatur gleich ist, eine vollständige Ausgleichung der Temperatur aller Körpertheile stattgefunden hat.

Ich schliesse einen anderen schon lange Zeit vorher angestellten Versuch an, dessen Resultate nur mit Hülfe der Data des eben mitgetheilten Versuchs berechnet und mit den Resultaten dieses letzteren verglichen werden können.

23. Versuch. 13. Juni 1859. Nachmittag.

Der Versuch wurde im wesentlichen in derselben Weise angestellt, wie der 22. Versuch; doch wurde der Stand des Thermometers in der Achselhöhle nur zu Anfang und zu Ende des Bades aufgezeichnet. Die Temperatur des Badewassers wurde fortwährend sehr nahe der Temperatur der Achselhöhle erhalten; das Maximum der Differenz betrug 0°,1. Vor Beginn des Versuchs zeigte das in die Achselhöhle eingelegte Thermometer während längerer Zeit 37,90, nach einer Dauer des Bades von 40 Minuten 38,78. Während des Bades betrug die Pulsfrequenz 120 Schläge in der Minute. Nach dem Aussteigen aus dem Bade blieb der Stand des Thermometers bei einer Lufttemperatur von 24°,5 etwa eine Minute lang auf der früheren Höhe und fiel dann im Laufe einer Viertelstunde während des langsamen Abtrocknens und Ankleidens bis auf 37,92; während dieser Zeit war Schweiss vorhanden. ¾ Stunden nach dem Bade, nachdem ich bereits eine Viertelstunde lang ruhig gelegen und gelesen hatte, zeigte das Thermometer in der Achselhöhle 37,42. Mein Körpergewicht schwankte zu dieser Zeit zwischen 51 und 51,5 Kgm.

Setzen wir voraus, dass auch bei diesem Versuch erst nach Ablauf einer Viertelstunde die Ausgleichung der Temperatur erfolgt sei, und dass bis zu dieser Zeit noch kein wesentliches Steigen der Temperatur der Achselhöhle stattgefunden habe, so betrug, abgesehen von der an die Luft abgegebenen Wärme, die während der letzten 25 Minuten producirte Wärmequantität 51 . 0,83 . (38,78 — 37,90) = 37,3 Cal., und die in einer Minute producirte Quantität 1,5 Cal.

Wir finden also aus beiden Versuchen übereinstimmend, dass im Bade von 37°,4 bis 38°,8 die Wärmeproduction um ein Geringes die unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindende mittlere Production übersteigt. Da aber ohne Zweifel auch unter gewöhnlichen Verhältnissen die Intensität der Wärmeproduction bei verschiedenen Individuen und zu verschiedenen Zeiten verschieden ist, und da wir statt eines Mittelwerthes für die normale Production nur gewisse Grenzwerthe aufzustellen im Stande sind, so ist bei der geringen Grösse der gefundenen Steigerung noch nicht mit genügender Sicherheit nachgewiesen, dass die Wärmepro-

duction während des warmen Bades grösser gewesen sei, als die unter gewöhnlichen Verhältnissen zu derselben Tageszeit und bei annähernd gleicher geistiger und körperlicher Beschäftigung stattfindende Production[30]. Jedenfalls ist, da während der Versuche die Körpertemperatur eine beträchtliche Steigerung erlitt und das Allgemeinbefinden wesentlich gestört war, durch dieses Resultat keineswegs die zu Anfang dieses Artikels ausgesprochene Vermuthung widerlegt, dass nämlich eine mässige Beschränkung des Wärmeverlustes, bei welcher eine bedeutende Steigerung der Körpertemperatur vermieden würde, eine Verminderung der Wärmeproduction bewirken könne. Vielleicht würde nach einer ähnlichen Methode, wie die im 18. und 19. Versuche angewandte, diese Frage sich entscheiden lassen, obwohl bei einer höheren Temperatur des Wassers der durch die spontane Abkühlung bedingte Fehler nur schwer eine hinreichend genaue Correction zulassen dürfte. Da mir in der nächsten Zeit die Vorrichtungen fehlen, welche zu dergleichen Versuchen erforderlich sind, so muss ich die Entscheidung dieser in theoretischer und praktischer Beziehung äusserst wichtigen Frage auf günstigere Gelegenheit hinausschieben, oder sie überhaupt anderen Forschern, denen die Gelegenheit geboten ist, überlassen[31]. Vorläufig besitzt schon das bisher erreichte Resultat einige Wichtigkeit. Wenn wir die enorme Steigerung der Pulsfrequenz berücksichtigen, welche durch das heisse Bad hervorgerufen wurde, so zeigt die gleichzeitig stattfindende nur sehr geringe Steigerung der Wärmeproduction in möglichst directer Weise, dass der Zusammenhang zwischen Pulsfrequenz und Wärmeproduction nicht der Art ist, wie er, einer veralteten aus der iatromechanischen Periode überkommenen Anschauungsweise gemäss, trotz der Fortschritte der Lehre von der thierischen Wärme auch noch in unserer Zeit von vielen Forschern aufgefasst wird.

Zum Schlusse dieser drei Artikel lasse ich vorläufig noch eine übersichtliche Zusammenstellung der Werthe folgen, welche die Wärmeproduction unter den verschiedenen dem Versuche unterworfenen Verhältnissen annimmt; die weitere Verwerthung der Resultate wird in einem der folgenden Artikel geschehen. Die Zahlen sind für einen Menschen von mittlerem Körpergewicht berechnet, und es wurde, so weit es durch Abschätzung möglich ist, auch diejenige Wärmequantität berücksichtigt, welche bei den Versuchen von

dem freien Theile des Gesichts und durch die Respiration an die Luft abgegeben wurde.

In einer Minute werden producirt:

Unter gewöhnlichen Verhältnissen im Mittel	1,8 Cal.	
Im Vollbade von 37°,4—38°,8 . .	2,2 =	Versuch 22 und 23.
Im Sitzbade von 6°—15°	2,6 = (?)	Johnson.
Bei unmittelbarer Berührung der ganzen Körperoberfläche mit Luft von 12°—22°	2,7 = (?)	Versuch 1, 2, 4, 6, 8, 13, 14, 15.
Im Vollbade von 30°	3,5 =	= 17.
= = = 24°,5—25° . . .	4,9 =	= 19.
= = = 22°—23° . . .	6,4 =	= 18.
= = = 20°—21° . . .	7,6 =	= 16.
= = = 4°—8° . . .	18,0 =	Currie.

VIERTER ARTIKEL.

Respiration und Wärmeproduction.

Aus Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1862. S. 661.

Die Thatsache, dass bei den Säugethieren und Vögeln, so lange dieselben gesund sind, trotz des mannigfachsten Wechsels der Aussenverhältnisse und namentlich trotz der ausgedehntesten Schwankungen der Temperatur des umgebenden Mediums die Temperatur der inneren Körpertheile annähernd constant bleibt, berechtigt zu dem Schlusse, dass in dem Organismus dieser „Thiere von constanter Temperatur“ und in den Beziehungen derselben zur Aussenwelt Verhältnisse gegeben seien, vermöge deren der Wärmeverlust und die Wärmeproduction in der Weise regulirt werden, dass beide zu jeder Zeit einander annähernd gleich sind. Würde die Wärmeproduction während einiger Zeit den Wärmeverlust übersteigen, so müsste die Temperatur des Körpers eine Steigerung erfahren, und umgekehrt müsste die Temperatur des Körpers sinken, wenn der Verlust grösser würde als die gleichzeitig stattfindende Production. Bei Säugethieren und Vögeln, welche in einer Luft verweilen, deren Temperatur beträchtlich unter dem Gefrierpunkte liegt, besteht im Innern des Körpers annähernd die gleiche Temperatur, welche bei Thieren derselben Klasse vorhanden ist, wenn sie sich in einer Luft aufhalten, deren Temperatur nur wenige Grade unter der Temperatur ihres eigenen Körpers sich befindet; und dieser Umstand beweist, dass die erwähnten regulatorischen Verhältnisse zur Compensirung sehr grosser Schwankungen in dem Verhalten der Umgebung vollkommen ausreichend sind.

Die regulatorischen Einrichtungen, welche zur Erhaltung der constanten Temperatur beitragen, sind sehr mannigfaltiger Art. Sie beruhen einerseits auf gewissen Umständen, in Folge deren die Schwankungen in der Grösse des Wärmeverlustes verhältnissmässig viel weniger gross sind als die Schwankungen der Temperatur des umgebenden Mediums. Diese Moderirung des Wärmeverlustes und die verschiedenen Einzelverhältnisse, welche bei derselben in Betracht kommen, haben wiederholt eine genügende Würdigung erfahren.*)

Einige Autoren, und namentlich Bergmann, haben die Ansicht vertreten, dass diese Moderirung des Wärmeverlustes ausreiche, um das Constantbleiben der Temperatur des Innern zu erklären, auch unter der Voraussetzung, dass die Intensität der Wärmeproduction sich nicht fortwährend den äusserlichen, den Wärmeverlust bedingenden Verhältnissen anpasse. Die Annahme einer solchen vollkommenen Moderirung des Wärmeverlustes musste freilich a priori als unwahrscheinlich bezeichnet werden, nicht allein deshalb, weil man nicht voraussetzen kann, dass die moderirenden Einrichtungen zur Erzielung dieser Wirkung ausreichend seien, sondern hauptsächlich deshalb, weil bei der Mannigfaltigkeit dieser Einrichtungen es unwahrscheinlich ist, dass durch das Zusammenwirken derselben immer genau die erforderliche Wirkung hervorgebracht werden sollte. Die moderirenden Einrichtungen sind nämlich zum Theil, soweit sie Wohnung, Kleidung, Körperstellung u. s. w. betreffen, von der Willkür des Individuums abhängig; zum Theil beruhen sie auf einfach physikalischen Verhältnissen, die bei jedem feuchten und die Wärme schlecht leitenden Körper zur Geltung kommen würden; zum Theil endlich ist dabei der complicirte Bau der äusseren Haut und namentlich das Verhalten der Circulation, der Verdunstung und der Schweissabsonderung bei verschiedener äusserer Temperatur betheiligt. Es wäre daher gewiss eine unberechtigte teleologische Auffassung, wenn man annehmen wollte, alle diese höchst verschiedenartigen Verhältnisse hätten zu jeder Zeit jedes für sich einen solchen Effect, dass die Summe aller Effecte genau ausreichte, um den Wärmeverlust zu compensiren. — Auf der anderen Seite sprechen zahlreiche positive Thatsachen dafür, dass ausser der Moderirung des Wärmeverlustes

*) Vergl. Bergmann, Nichtchemischer Beitrag zur Kritik der Lehre vom Calor. animalis. J. Müller's Archiv, Jahrg. 1845. — Nasse, Artikel „Thierische Wärme“ in Wagner's Handwörterbuch, 4. Bd., Braunschweig 1853, S. 74 ff. — Liebermeister, die Regulirung der Wärmeproduction bei den Thieren von constanter Temperatur. Deutsche Klinik 1859, Nr. 40.[32])

auch noch eine Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverluste stattfinde, und zwar so, dass bei einer Steigerung des Wärmeverlustes gleichzeitig eine entsprechende Steigerung der Wärmeproduction, bei einer Verminderung des Wärmeverlustes eine Verminderung der Production erfolge. Die wichtigsten hierhergehörigen Thatsachen beziehen sich einerseits auf die Abhängigkeit der Nahrungszufuhr, andererseits auf die Abhängigkeit der Sauerstoff-Aufnahme und der Kohlensäure-Ausscheidung von den den Wärmeverlust bedingenden Verhältnissen.

Aber es liess sich nicht leugnen, dass ein directer Beweis für die Abhängigkeit der Wärmeproduction von dem Wärmeverluste bisher nicht geliefert worden war. — Die Untersuchungen, welche ich in den vorhergehenden Artikeln*) und namentlich in dem zweiten Artikel mitgetheilt habe, waren hauptsächlich zu dem Zweck angestellt worden, für einen einzelnen Fall diesen directen positiven Beweis zu liefern.

Die Methode, nach welcher jene Untersuchungen angestellt wurden, konnte, was die absolute Genauigkeit der erhaltenen Zahlenresultate betrifft, nur als sehr mangelhaft bezeichnet werden, und ich habe auf diese Mangelhaftigkeit der Methode wiederholt aufmerksam gemacht (Art. II., S. 594 und 614).[33]) Natürlich denke ich auch nicht daran, der offenen Badewanne im allgemeinen etwa den Charakter eines calorimetrischen Apparats zu vindiciren. Mir selbst, als ich mir die Aufgabe stellte, zu untersuchen, ob das Constantbleiben der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle bei Verstärkung der Wärmeentziehung von der äusseren Haut aus, welches durch die im ersten Artikel mitgetheilten Versuche erwiesen worden war, auf einer nachweisbaren Steigerung der Wärmeproduction beruhe, standen nur die bei den Versuchen benutzten Apparate zu Gebote, und ich zweifle, ob es zur Zeit überhaupt ein Institut gibt, welches Apparate besässe, die zur Entscheidung dieser Frage wesentlich besser geeignet wären. Es handelte sich also darum, die zu Gebote stehenden Hülfsmittel in zweckmässiger und umsichtiger Weise so zu benutzen, dass, wo möglich, wenn auch kein genaues, doch ein sicheres Resultat gewonnen würde. Ich habe mir auch vor Beginn der Versuche keineswegs verhehlt, dass sich a priori nicht bestimmen lasse, ob eine so mangelhafte Versuchsmethode überhaupt im Stande sein werde, ein sicheres Resultat zu liefern (s. S. 594).[34]) Die Versuche selbst haben

---

*) Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv Jahrg. 1860, S. 520 u. S. 589; Jahrg. 1861, S. 28.

darüber entschieden. Es ergab sich bei denselben, dass beim Verweilen des Körpers in Wasser von 22°—25° C. schon nach Verlauf weniger Minuten die von dem Körper an das Wasser abgegebenen Wärmequantitäten für gleiche Zeiträume einen innerhalb der Fehlergrenzen constanten Werth annahmen, und dass dieser Werth bis zu einer Versuchsdauer von 26½ Minuten constant blieb, während gleichzeitig die Temperatur des Körpers in einer gewissen Entfernung von der Oberfläche keine Erniedrigung erlitt. Da die Resultate ausserdem so hohe Werthe der Wärmeproduction ergaben, dass selbst bei der Annahme übermässiger Fehlergrenzen ein entscheidendes Resultat blieb, so war die Brauchbarkeit der Methode erwiesen.

Die Controlversuche über die „Quantität der Abkühlung", welche der Körper im kalten Bade erleidet, die natürlich bei der Beschaffenheit des Versuchsobjects noch weniger auf absolute Genauigkeit Anspruch machen konnten, bestätigten von einer anderen Seite her die Zuverlässigkeit der Resultate. Endlich zeigte die Verwerthung der von anderen Forschern gewonnenen Zahlenresultate eine vollkommene Uebereinstimmung mit meinen Resultaten, und namentlich die älteren Versuche von Currie, die sich auf eine noch längere Versuchszeit erstreckten, lieferten eine werthvolle Bestätigung und Erweiterung derselben.

Die im ersten Artikel veröffentlichten Versuche über das Verhalten der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle bei mässigen Wärmeentziehungen von der äusseren Haut aus, welche bis dahin mit den Resultaten aller anderen Autoren im Widerspruch zu stehen schienen, sind seitdem durch eine Publication von Speck*) im wesentlichen bestätigt worden. Der genannte Autor hat einige Zeit nach der Ausführung meiner ersten Versuche und noch vor der Veröffentlichung derselben Beobachtungen angestellt über das Verhalten der Temperatur der geschlossenen Mundhöhle während eines kalten Bades bei gleichzeitiger Anwendung eines kalten Sturzbades. Sämmtliche Versuche ergeben unmittelbar nach dem Eintritt in das Bad ein geringes S t e i g e n des Thermometers in der Mundhöhle. Nach längerer Dauer des Sturzbades erfolgte ein Sinken, wie es bei der Wahl des Applicationsortes nothwendig zu erwarten war (vgl. Art. I). Erst nach dem Bade trat eine beträchtlichere Erniedrigung der Temperatur der Mundhöhle ein. Selbst die Steigerung der Temperatur, welche ich für die geschlossene Achselhöhle bei der directen Einwirkung der Luft auf

*) Einige Versuche über die Wirkung mässig kalter Sturzbäder (23°—25° C.) auf die Körpertemperatur. Archiv des Vereins für gemeinsch. Arbeiten, 5. Bd., 2. u. 3. Heft, 1860.

die Körperoberfläche constatirt hatte, scheint nach den Versuchen von SPECK auch in der Mundhöhle stattzufinden.

Das Resultat der im ersten und zweiten Artikel veröffentlichten Versuche, dass nämlich Wärmeentziehungen von der Körperoberfläche aus bei gesunden Menschen eine beträchtliche Steigerung der Wärmeproduction bewirken, ist daher nicht nur in Uebereinstimmung „mit den nöthigen theoretischen Voraussetzungen über eine gut geregelte Heizung in den Organismen“ (HOPPE), sondern auch mit allen bisher in dieser Beziehung angestellten directen Untersuchungen. Ich glaube auf diese Untersuchungen einiges Gewicht legen zu müssen, nicht etwa, weil sie die ersten physiologisch-calorimetrischen Untersuchungen sind, welche seit den Untersuchungen von DULONG und DESPRETZ angestellt wurden, oder weil sie überhaupt die ersten sind, welche bei Menschen unternommen wurden, sondern weil sie einen Weg andeuten, auf welchem trotz vielfacher nicht vollständig zu beseitigender Hindernisse bei umsichtiger und ausdauernder Arbeit wichtige und sichere Resultate erlangt werden können.

Nachdem durch die angeführten Untersuchungen für einen einzelnen Fall constatirt worden war, dass eine Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverluste stattfinde, schloss sich unmittelbar die Frage nach der Art und der Wirkungsweise desjenigen Mechanismus an, durch welchen diese Regulirung bewirkt werde.

Unter Berücksichtigung der Beobachtungen und Versuche von LAVOISIER und SÉGUIN, DE LA ROCHE, LETELLIER, BARRAL, LEHMANN, VIERORDT u. A. über die Abhängigkeit der Quantität des aufgenommenen Sauerstoffs oder der ausgeschiedenen Kohlensäure von der Intensität des Wärmeverlustes lag es nahe anzunehmen, dass die Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverluste vorzugsweise durch Veränderungen der Respiration bewirkt werde. VIERORDT namentlich hatte durch seine mit musterhaftem Fleisse angestellten Untersuchungen*) den Nachweis geliefert, dass die Quantität der in einer bestimmten Zeit ausgeschiedenen Kohlensäure mit der Frequenz und Tiefe der während dieser Zeit ausgeführten Respirationsbewegungen zu- und abnehme, und dass durch willkürliche Steigerung der Frequenz oder der Tiefe der Respirationsbewegungen die absolute Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure in beträchtlichem Masse gesteigert werden könne. Es sind dies die bekannten Unter-

*) Artikel „Respiration“ in Wagner's Handwörterbuch, Band II.

suchungen, welche die positiven Grundlagen unserer Kenntniss des respiratorischen Gaswechsels bilden. VIERORDT hatte als selbstverständlich angenommen, dass das Verhalten, welches er in Betreff der Kohlensäure*ausscheidung* gefunden hatte, auch in Betreff der Kohlensäure*production* stattfinde (a. a. O. S. 910). Wäre diese Annahme richtig, so wäre in den theils unwillkürlichen, theils willkürlichen Veränderungen der Frequenz und der Tiefe der Respirationsbewegungen ein Moment gegeben, durch welches manche Schwankungen in der Intensität der Kohlensäure- und damit der Wärmeproduction erklärt werden könnten. Da es ferner eine aus der alltäglichen Erfahrung sich ergebende Thatsache ist, dass die Berührung der Körperoberfläche mit kaltem Wasser beträchtliche Veränderungen, und zwar im allgemeinen eine Steigerung der Frequenz oder der Tiefe der Respirationsbewegungen veranlasst, so könnte, wenn wir die Richtigkeit der obigen Voraussetzung zugeben, für unseren Fall eine sehr einfache und plausible Hypothese construirt werden, welche die Steigerung der Wärmeproduction in Folge der Wärmeentziehungen von der Körperoberfläche aus genügend erklären würde. Wir könnten nämlich annehmen, dass die Erregung der sensiblen Nerven der äusseren Haut, welche bei der Einwirkung kalten Wassers oder kalter Luft stattfindet, innerhalb der Centralorgane auf die die Respirationsmuskeln versorgenden motorischen Nerven übertragen werde. Eine Steigerung der Frequenz oder der Tiefe der Respirationsbewegungen, welche auf reflectorischem Wege zu Stande käme, wäre dann das Mittel, durch welches bei einer Steigerung des Wärmeverlustes von der äusseren Haut aus die Wärmeproduction in entsprechendem Masse gesteigert würde.

Es erschien daher für die Erforschung des Mechanismus, durch welchen die Regulirung der Wärmeproduction zu Stande kommt, von der grössten Wichtigkeit, zunächst die Voraussetzung, auf welche die angeführte Hypothese basirt ist, einer genaueren Prüfung zu unterwerfen und zu untersuchen, ob die Kohlensäureproduction in derselben oder in ähnlicher Weise von der Tiefe und der Frequenz der Respiration abhange, wie es VIERORDT für die Kohlensäureausscheidung gefunden hatte.

Unzweifelhaft gibt es sehr mannigfache Verhältnisse, für welche mit voller Sicherheit nachgewiesen werden kann, dass die Frequenz und Tiefe der Respirationsbewegungen einerseits und die Kohlensäureproduction andererseits gleichmässig steigen und fallen. Aber es lässt sich auch nicht verkennen, dass unter allen bisher bekannten derartigen Verhältnissen es mindestens unentschieden bleibt, ob die

unwillkürliche Steigerung der Frequenz oder der Tiefe der Respirationsbewegungen die Steigerung der Kohlensäureproduction bewirke, oder ob umgekehrt die Steigerung der Frequenz oder der Tiefe der Respirationsbewegungen erst die Folge der Steigerung der Kohlensäureproduction sei, und dass sogar für die Mehrzahl der Fälle die letztere Annahme die einzig mögliche oder wenigstens die überwiegend wahrscheinliche ist. VIERORDT's Versuche können zunächst nur über das Verhalten des respiratorischen Gaswechsels bei verschiedener Frequenz und Tiefe der Athemzüge Aufschluss geben. Die Resultate seiner Versuche stehen, wie eine einfache Auseinandersetzung zeigen würde, im Einklange mit den theoretischen Voraussetzungen, zu welchen die Anwendung der Lehre von der Diffusion auf die Verhältnisse der Respiration führt, und A. FICK hat, indem er für diese Auseinandersetzung die mathematische Form anwandte, für die Abhängigkeit der Kohlensäureausscheidung von der Frequenz der Respirationsbewegungen theoretisch eine Formel entwickelt*), welche sich den von VIERORDT empirisch gewonnenen Resultaten recht gut anschliesst. Aber diese theoretischen Betrachtungen schliessen die Voraussetzung ein, dass bei verschiedener Frequenz der Respirationsbewegungen in dem die Lungen durchströmenden Blute der Gehalt an Kohlensäure constant bleibe; und nur unter dieser Voraussetzung haben sie Gültigkeit. Diese Voraussetzung ist gewiss annähernd richtig, so lange es sich um kleine Zeiträume handelt; das Blut, welches innerhalb der Lungen Kohlensäure abgegeben hat, wird während einer gewissen Zeit immer wieder durch Blut ersetzt, welches den normalen Kohlensäuregehalt des venösen Blutes besitzt. Für grössere Zeiträume darf aber diese Voraussetzung keineswegs ohne weiteren Beweis als richtig angenommen werden. Bei gesteigerter Frequenz der Respirationsbewegungen wird nämlich dem die Lungen durchströmenden Blute abnorm viel Kohlensäure entzogen; das Blut kehrt aus den Lungen zurück mit einem geringeren Gehalt an Kohlensäure, als ihn das arterielle Blut unter gewöhnlichen Verhältnissen besitzt. Auf seinem Wege durch den grossen Kreislauf nimmt es wieder Kohlensäure auf; aber a priori ist kein Grund zu der Voraussetzung vorhanden, dass der Kohlensäuregehalt wieder so gross werde, wie der des venösen Blutes unter gewöhnlichen Verhältnissen; und wenn wir auch annehmen wollten, dass im Parenchym der Organe genügende Mengen von Kohlensäure vorräthig wären, um den Kohlensäuregehalt des durchströmenden Blutes

*) FICK, die medicinische Physik. Braunschweig 1856. S. 27 ff.

auf den gewöhnlichen Gehalt des venösen Blutes zu bringen, so würde doch bald auch diese Quelle versiegen, wenn nicht etwa die Production der Kohlensäure in demselben Masse gesteigert würde wie die Ausscheidung. A priori würden wir also bei gesteigerter Respirationsfrequenz folgendes Verhalten der Kohlensäureausscheidung mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten haben: So lange der Kreislauf des Blutes noch nicht vollendet ist, so lange also noch venöses Blut von normalem Kohlensäuregehalt die Lungen durchströmt, so lange gilt das VIERORDT'sche Gesetz in seiner ganzen Ausdehnung. Ist aber der Kreislauf einmal vollendet, kehrt Blut zu den Lungen zurück, welches schon einmal während der frequenten Respiration die Lungen passirt hat, so wird die Ausscheidung allmählich abnehmen, und bald wird trotz fortgesetzter Steigerung der Frequenz der Respirationsbewegungen die absolute Menge der in einer gewissen Zeit ausgeschiedenen Kohlensäure wieder der Norm entsprechen; es würde dann die verminderte Spannung der Kohlensäure im Blute die Compensation der Steigerung des Luftwechsels bilden. — Anders freilich müsste es sich verhalten, wenn in Folge des vermehrten Gaswechsels die Kohlensäureproduction ebenso gesteigert würde, wie bis zu einer gewissen Grenze die Ausscheidung gesteigert wird; da aber die VIERORDT'schen Versuche sich nur auf kurze Zeiträume beziehen, so fehlen alle Thatsachen, aus welchen auf eine Abhängigkeit der Kohlensäure*production* von der Frequenz und Tiefe der Respirationsbewegungen geschlossen werden könnte.

VIERORDT selbst scheint sich die eben auseinandergesetzten Verhältnisse nicht ganz klar gemacht zu haben. Zwar nimmt er selbst an, in dem Blute sei so viel Kohlensäure vorräthig, dass zur Ausscheidung derselben bei ruhigem Athmen etwa 16 Minuten erforderlich sein würden, während seine Versuche sich nur über einen sehr kleinen Bruchtheil dieser Zeit erstrecken. Aber dennoch setzt er stillschweigend voraus, dass die Resultate seiner Versuche eben so gut für die Kohlensäureproduction wie für die Kohlensäureausscheidung giltig seien. An einer Stelle geht er etwas näher auf die Frage ein und glaubt mit einigen Experimenten den Beweis liefern zu können, dass die von ihm für sehr kleine Zeiträume beobachteten Verhältnisse der Kohlensäureausscheidung auch andauernd stattfinden und deshalb auf entsprechenden Veränderungen der Production beruhen müssen. Er machte in 52 Minuten 4000—5000 Exspirationen, und in einem zweiten Experimente vollführte er 70 Minuten hindurch 3800 genau gezählte Athemzüge (bei denen übrigens die exspirirte Luft nicht untersucht wurde), so dass in dem ersten Falle einige 80,

in dem zweiten 54 Athemzüge auf eine Minute kamen; als er dann „wieder anfing ruhig zu athmen", fand sich „trotz der Beschwerlichkeit dieser Experimente und nach der mittlerweile stattgefundenen, enorm gesteigerten Kohlensäureproduction" der Kohlensäuregehalt der exspirirten Luft nur um einige Zehntelprocente vermindert, „was vielleicht auch eingetreten sein würde, wenn auch das angestrengte Athmen nicht vorausgegangen wäre." Diese Versuche werden als Beweis für die Behauptung aufgeführt, dass selbst bei sehr schnellem Respiriren, bei welchem die Kohlensäureausscheidung so beschleunigt ist, dass schon in etwa 2 Minuten der Kohlensäuregehalt des Blutes „erschöpft" sein würde, im Parenchym der Organe die Kohlensäureproduction schnell genug vor sich gehe, um immerfort die dieser Frequenz entsprechenden Quantitäten von Kohlensäure zu liefern. — Dass dergleichen Experimente die in Rede stehende Frage nicht entscheiden können, liegt auf der Hand. Vierordt macht schon die Voraussetzung, dass während des angestrengten Athmens eine „enorm gesteigerte Kohlensäureproduction" stattgefunden habe. Das Resultat der Versuche aber, dass nämlich nach Wiedereintritt des ruhigen Athmens auch der Kohlensäuregehalt der exspirirten Luft sich schnell wieder der Norm nähert, verträgt sich eben so gut mit der Voraussetzung, dass während der Steigerung der Frequenz der Respirationsbewegungen die Kohlensäureausscheidung nur auf kurze Zeit, aber nicht dauernd gesteigert gewesen sei. Gewiss hätte eine Frage von solcher Bedeutung, wenn man nicht überhaupt vorziehen wollte, sie vorläufig unentschieden zu lassen, eine eingehendere Prüfung erfordert.

Aus obigen Erörterungen ergibt sich, dass eine Abhängigkeit der Intensität der Kohlensäure- und der Wärmeproduction von der Frequenz oder der Tiefe der Respirationsbewegungen bisher nicht nachgewiesen ist, und dass, wenn sie angenommen werden sollte, dies nur auf Grund neuer in dieser Richtung anzustellender Untersuchungen geschehen könnte.

Eine Versuchsmethode, vermittelst welcher die Frage gelöst werden konnte, ob eine solche Abhängigkeit in dem von Vierordt angenommenen Umfange bestehe, lag sehr nahe. Wenn durch willkürliche Steigerung der Frequenz oder der Tiefe der Athemzüge die Kohlensäure*production* in demselben oder auch nur in einem annähernd gleichen Masse gesteigert würde, wie es für die Kohlensäure*ausscheidung* nachgewiesen war, so müsste einer solchen Steigerung der Kohlensäureproduction nothwendig eine entsprechende Steigerung der Wärmeproduction zur Seite gehen. Wir würden dann im stande sein, durch Steigerung der Frequenz oder der Tiefe der Respi-

rationsbewegungen in willkürlicher Weise unsere Wärmeproduction sehr beträchtlich über die Norm zu steigern, und diese Steigerung der Wärmeproduction müsste, vorausgesetzt, dass der Wärmeverlust keine wesentliche Veränderung erlitte, durch eine Steigerung der Körpertemperatur sich kundgeben. Die vorliegende Frage würde also, um der Beantwortung durch den directen Versuch zugänglich zu sein, sich so formuliren lassen: Sind wir im stande, durch willkürliche Steigerung der Frequenz oder der Tiefe der Respirationsbewegungen unsere Körpertemperatur in dem Masse zu steigern, wie es der Vierordt'schen Voraussetzung der Abhängigkeit der Kohlensäureproduction von der Frequenz und der Tiefe der Respirationsbewegungen entsprechen würde?

Bei der Verwerthung der zur Lösung dieser Frage angestellten Versuche musste selbstverständlich der Umstand berücksichtigt werden, dass die zu einer Effectuirung einer Steigerung der Frequenz oder Tiefe der Respirationsbewegungen erforderliche Steigerung der Muskelaction ein Moment war, welches an und für sich, wie jede Steigerung der Muskelaction, eine Steigerung der Wärmeproduction bewirkte, dass andererseits aber bei gesteigertem Luftwechsel in den Respirationsorganen eine Steigerung des Wärmeverlustes stattfinden musste, indem ein grösseres Quantum von Luft auf eine höhere Temperatur und einen höheren Wassergehalt gebracht wurde. Diese Momente werden später die nöthige Würdigung finden.

Von den folgenden Versuchen habe ich drei (24.—26.) an mir selbst angestellt; den 27. Versuch unternahm Herr Späth, derzeit Assistent der hiesigen medicinischen Klinik, dem ich für seine Bereitwilligkeit hiermit meinen Dank ausspreche.

24. Versuch. 27. October 1859. Nach dem Abendessen. Sitzend, rauchend, lesend. Zimmertemperatur 19°,6 C.

Zeit	Pulsfrequenz	Respirations-frequenz	Temperatur der Achselhöhle
8 h. 40′	—	—	36,90
8 h. 48′	78	18	36,84
8 h. 58′	82	17	36,83

Von 8 h. 58′ bis 9 h. 8′ (in 10 Minuten) wurden 390 Athemzüge von mehr als normaler Tiefe gemacht.

9 h. 8′	86	—	36,83
9 h. 10′	87	16	36,90
9 h. 16′	—	—	36,83
9 h. 24′	80	20	36,84
9 h. 51′	—	—	36,80
10 h. 18′	78	17	36,60

25. Versuch. 1. Juni 1862, Abend. Vorher Abendessen und eine Flasche Bier. Sitzend, schreibend, rauchend. Thermometer eingelegt um 8 h. 45′.

Zeit	Pulsfrequenz	Respirations-frequenz	Temperatur der Achselhöhle
9 h. 3′	80	16	36,96
9 h. 9′	82	15	36,94
9 h. 16′	82	13	36,90
9 h. 19′	—	—	36,93

Von 9 h. 19½′ bis 9 h. 34½′ (in 15 Minuten) wurden 1092 Athemzüge von mehr als normaler Tiefe ausgeführt.

9 h. 34½′	—	—	36,86
9 h. 37′	—	—	36,89
9 h. 43′	83	16	36,96
9 h. 48′	82	20	36,91
9 h. 55′	—	—	36,80
10 h. 8′	74	17	36,76
10 h. 16′	77	15	36,71

26. Versuch. 2. Juni 1862, Abend. Vorher Abendessen und ein Schoppen Wein. Sitzend, lesend, rauchend. Zimmertemperatur 23°,5 C. Thermometer eingelegt um 9 h. 28′.

Zeit	Pulsfrequenz	Respirations-frequenz	Temperatur der Achselhöhle
9 h. 49′	86	16	36,70
9 h. 52′	—	—	36,72
10 h.	86	20	36,87
10 h. 15′	86	16	36,80

Von 10 h. 15½′ bis 10 h. 35½′ (in 20 Minuten) 1306 Athemzüge von mehr als normaler Tiefe.

10 h. 35½′	—	—	36,60
10 h. 38′	90	17	36,60
10 h. 53′	82	15	36,68
11 h.	80	16	36,60
11 h. 23′	—	—	36,68

27. Versuch. Ausgeführt von Herrn Späth. 10. Juni 1862, Abend. Vorher Abendessen und eine Flasche Bier. Sitzend, lesend, rauchend. Zimmertemperatur 21°,2. Thermometer eingelegt um 7 h. 48′.

Zeit	Pulsfrequenz	Respirations-frequenz	Temperatur der Achselhöhle
8 h.	68	19	37,20
8 h. 9′	72	20	37,25
8 h. 15′	64	17	37,42
8 h. 20′	68	16	37,40

Von 8 h. 21′ bis 8 h. 45′ (während 24 Minuten) wurden 1790 Athemzüge von mindestens normaler Tiefe gemacht. Während dieser Zeit:

Zeit	Pulsfrequenz	Respirations-frequenz	Temperatur der Achselhöhle
8 h. 24′	—	—	37,40
8 h. 26′	—	—	37,40
8 h. 30′	—	—	37,36
8 h. 32′	—	—	37,34
8 h. 35′	—	—	37,36
8 h. 39′	—	—	37,29
8 h. 42′	—	—	37,29
8 h. 45′	—	—	37,29
Nach Wiedereintritt ruhigen Athmens:			
8 h. 50′	—	18	37,30
8 h. 58′	—	20	37,26
9 h.	—	23	37,20

Diesen Zahlenangaben habe ich einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Die Tiefe der Inspirationen konnte während der Versuche selbst natürlich nicht gemessen werden; es wurde daher nur dafür gesorgt, dass dieselben mindestens die normale Tiefe (500 Cc.) erreichten. Durch Anwendung des Spirometers hatte ich constatirt, dass ich bei einer Respirationsfrequenz von 40—60 Athemzügen in der Minute, wenn ich mit der Anstrengung athmete, wie es bei den Versuchen geschah, mit jeder Exspiration durchschnittlich 700—800 Cc. Luft entleerte, dass also die normale Grösse der Exspiration jedenfalls überschritten wurde.

Die forcirten Respirationsbewegungen erforderten sehr heftige Anstrengung, und es gehörte ein fester Vorsatz dazu, um dieselben so lange fortzusetzen, als es für einen entscheidenden Versuch erforderlich schien. Nachdem der Versuch etwa 10 Minuten fortgesetzt war, trat meist ein schwaches Gefühl von Schwindel ein, welches sich bei längerer Dauer des Versuchs nicht steigerte. Das Athmen geschah vorzugsweise durch den geöffneten Mund, und in Folge dessen stellte sich bald eine unangenehme Trockenheit des Rachens ein. Während der Dauer der angestrengten Respirationsbewegungen war keine Steigerung des subjectiven Wärmegefühls, eher vielleicht ein leichtes Gefühl von Kühlung vorhanden; kurze Zeit nach dem Aufhören des angestrengten Athmens erfolgte, wie nach jeder Muskelanstrengung von ähnlicher Intensität, eine geringe Steigerung des subjectiven Wärmegefühls.

In Betreff der Temperaturzahlen bemerke ich, dass nach zahlreichen Controlversuchen bei mir während der Tageszeit, zu welcher die Versuche angestellt wurden, unter gewöhnlichen Verhältnissen ein geringes Sinken der Körpertemperatur einzutreten pflegt.

Die mitgetheilten Versuche ergeben übereinstimmend das Resultat,

dass durch Steigerung der Frequenz der Respirationsbewegungen keine bemerkbare Steigerung der Körpertemperatur bewirkt wird. Die Annahme, dass die Kohlensäureproduction in dem von VIERORDT vorausgesetzten Masse von der Frequenz der Respirationsbewegungen abhängig sei, würde mithin widerlegt sein, sobald der Beweis geliefert wäre, dass die Steigerung der Wärmeproduction, welche jener Voraussetzung entsprechen würde, gross genug sein müsste, um in dem Verhalten der Körpertemperatur deutlich bemerkbar zu sein. Und dieser Beweis kann auf Grund der beobachteten Thatsachen durch eine einfache Rechnung geliefert werden.

Bei dieser Rechnung vernachlässigen wir die Tiefe der einzelnen Inspirationen und setzen dieselbe als normal voraus; wollten wir den Umstand, dass sie durchschnittlich die normale Tiefe beträchtlich überstiegen, berücksichtigen, so würde dadurch das Resultat noch eclatanter werden. — Als Beispiel für die Ausführung der Rechnung überhaupt wollen wir zunächst die Quantität der Wärme berechnen, welche nach der VIERORDT'schen Voraussetzung der Abhängigkeit der Kohlensäureproduction von der Frequenz der Respirationsbewegungen während des 26. Versuchs als Ueberschuss über die normale Production hätte producirt werden müssen. — In 20 Minuten waren 1306 Athemzüge ausgeführt und durch dieselben mindestens 653 Liter Luft ein- und ausgeathmet worden. Nach der VIERORDT'schen Voraussetzung müsste die exspirirte Luft ungefähr 3 Volumprocente Kohlensäure enthalten haben*); demnach müssten in diesen 20 Minuten ausgeathmet worden sein 19,6 Liter Kohlensäure. — Nach VIERORDT wären bei normaler Respiration (12 Athemzüge zu 500 Cc. in 1 Minute) während dieser Zeit ausgeathmet worden 120 Liter Luft, die ungefähr 5,2 Liter Kohlensäure enthalten hätten. — Während der Dauer des Versuchs hätte mithin eine Kohlensäureproduction stattfinden müssen, die nahezu das Vierfache der normalen Production betragen hätte. — Dürften wir voraussetzen, dass alle Oxydationsprocesse innerhalb des Organismus in gleichem Masse gesteigert worden wären wie die Kohlensäureproduction, so hätte während dieser 20 Minuten auch die Wärmeproduction nahezu auf das Vierfache der normalen Production gesteigert sein müssen, d. h., wenn wir die normale Wärmeproduction zu 1,4 Cal. in der Minute veranschlagen (vergl. Artikel II, S. 595), so hätten statt der normalen 28 Cal. während dieser Zeit 106 Cal. producirt werden müssen. Der Ueberschuss über die normale Production, welcher 78 Cal. betragen würde, wäre ausreichend, um meine Körpertemperatur

*) VIERORDT, Grundriss der Physiologie des Menschen. Tübingen 1861. S. 146.

(Körpergewicht 53 Kgm) gleichmässig um 1,8 Grad C. zu erhöhen. — Wollten wir aber die Voraussetzung machen, dass die Steigerung der Production nur die Kohlensäure, nicht aber die übrigen Endproducte des Stoffwechsels betroffen habe — eine Voraussetzung, die unmöglich richtig sein kann, die aber insofern zweckmässig erscheint, als wir dann von allen unbekannten Grössen absehen können und gewiss für die Steigerung der Wärmeproduction einen beträchtlich zu niedrigen Werth erhalten —: so wären während der Dauer der forcirten Respirationsbewegungen 14,4 Liter oder 28 Gm Kohlensäure mehr producirt worden als unter gewöhnlichen Verhältnissen. Diese 28 Gm Kohlensäure entsprechen 7,6 Gm Kohlenstoff, aus dessen Verbrennung 7,6 . 8,08 = 61 Cal.*) hervorgegangen sein müssten, d. h. eine Wärmemenge, welche ausreichen würde, die Temperatur des ganzen Körpers gleichmässig um 1,4 Grad zu steigern. Da nun — abgesehen von dem später zu erörternden Verluste durch das vermehrte Ein- und Ausströmen der Luft — kein Grund vorhanden ist anzunehmen, dass während der Dauer des Versuchs der Wärmeverlust auf das Drei- oder Vierfache des normal stattfindenden Verlustes gesteigert worden sei, so liefert die Thatsache, dass eine Steigerung der Körpertemperatur in Folge der forcirten Respirationsbewegungen nicht zu bemerken war, den Beweis, dass die Kohlensäure*production* nicht in der Weise, wie Vierordt es voraussetzt, von der Frequenz der Respirationsbewegungen abhängig ist.

Aus dem 27. Versuche würde sich, wenn wir in anloger Weise nach beiden oben ausgeführten Annahmen die Rechnung anstellen, als Folge der Vierordt'schen Voraussetzung eine Steigerung der Wärmeproduction ergeben, welche ausreichen würde, um die Körpertemperatur (Körpergewicht 69,5 Kgm) gleichmässig um 2,0 Grad oder um 1,6 Grad zu steigern. — Die Berechnung der beiden anderen Versuche ergibt weniger grosse Zahlen. Im 25. Versuche hätte eine Steigerung der Körpertemperatur um 1,5—1,2 Grad, im 24. eine Steigerung um ungefähr 0,4 Grad stattfinden müssen. Aber selbst die letztere Steigerung würde wohl zu beträchtlich sein, als dass sie einem einigermassen sorgfältigen Beobachter hätte entgehen können.

Es ist noch übrig, mit einigen Worten die Steigerung des Wärmeverlusts zu erwähnen, welche während des ungewöhnlich frequenten Athmens durch das vermehrte Ein- und Ausströmen von Luft herbeigeführt wird. Diese Vermehrung des Wärmeverlustes auch nur an-

*) In der Rechnung ist die Verbrennungswärme des reinen Kohlenstoffs benutzt worden; bei der obigen Voraussetzung müsste selbstverständlich dieser Werth eigentlich um ein Beträchtliches grösser angenommen werden.

nähernd zu berechnen, ist nicht möglich. Aber wir sind im stande, eine Grenze festzustellen, welche unter keinen Umständen überschritten werden kann. Wir setzen zu dem Ende alle nicht genau bekannten Verhältnisse so voraus, dass der Wärmeverlust möglichst gross sich ergibt.

Nehmen wir für den 26. Versuch an, alle eingeathmete Luft sei innerhalb der Respirationsorgane bis zur Temperatur des Körpers erwärmt worden. Dann wären 653 Liter Luft von 23,5 bis 36,7 Grad erwärmt worden, während unter gewöhnlichen Verhältnissen nur etwa 120 Liter diese Erwärmung erlitten haben würden. Um den Ueberschuss von 533 Liter um 13,2 Grad zu erwärmen, würden erforderlich sein 2½ Cal. — Ausserdem aber musste der schnelle Luftwechsel auch dadurch abkühlend wirken, dass die Verdunstung des Wassers innerhalb der Respirationsorgane beträchtlich gesteigert wurde. Da weder der Wassergehalt der inspirirten noch der der exspirirten Luft bestimmt wurde, so können wir die Quantität der Wärme, welche auf diese Weise verloren ging, nicht berechnen. Um aber wenigstens die äusserste Grenze festzustellen, welcher dieser Werth möglicherweise sich nähern könnte, machen wir die Voraussetzung, die eingeathmete Luft sei absolut trocken, die ausgeathmete dagegen vollständig mit Wassergas gesättigt gewesen. Zur vollständigen Sättigung von 533 Liter Luft bei 37 Grad würden etwa 22 Grm Wasser erforderlich sein, und dessen Verdunstung würde ungefähr 12 Cal. erfordern. Die Steigerung des Wärmeverlustes durch das vermehrte Ein- und Ausströmen von Luft konnte also im äussersten Falle bei dem besprochenen Versuche 14½ Cal. nicht überschreiten. Ziehen wir diese gewiss bei weitem zu hoch angesetzte Zahl von den als Mehrproduction für diesen Versuch berechneten 78 resp. 61 Cal. ab, so bleibt der Rest noch gross genug, um ein ganz eclatantes Resultat zu ergeben. Entsprechende Ergebnisse würde die gleiche Rechnung für die übrigen Versuche liefern.

Andererseits war in der starken Muskelaction, durch welche die angestrengten Respirationsbewegungen zu stande kamen, ein Moment gegeben, welches, auch abgesehen von der Vermehrung des Gaswechsels, eine Steigerung der Wärmeproduction hervorrufen musste. Die Grösse dieser Steigerung zu bestimmen, sind wir ganz ausser Stande; höchstens könnten wir Beobachtungen über die Körpertemperatur bei ungefähr gleich starker Action andrer willkürlicher Muskeln zum Vergleich benutzen; und dann würde sich, wie anderweitige Versuche mich vermuthen lassen, vielleicht das Resultat ergeben, dass diese Steigerung der Wärmeproduction zwar verhältnissmässig

unbedeutend sei, aber unter Umständen doch bei der Beobachtung des Thermometerstandes bemerkbar werden könne. Dass sie in keinem der Versuche deutlich bemerkt wurde, mag darin begründet sein, dass durch die Vermehrung des Wärmeverlustes in Folge des gesteigerten Luftwechsels eine Compensation bewirkt wurde. Wollte man auf die geringen Veränderungen des Thermometerstandes, die nur zum Theil die Grenzen der Beobachtungsfehler überschreiten, Gewicht legen, so könnte man vielleicht aus den Versuchen entnehmen, dass die Abkühlung durch die Steigerung des Luftwechsels überwiege, dass also die nächste Wirkung einer willkürlichen Steigerung der Frequenz der Respirationsbewegungen eine Herabsetzung der Körpertemperatur sei *); doch habe ich schon oben angeführt, dass ein geringes Sinken der Körpertemperatur zu der betreffenden Tageszeit auch unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindet.

Vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit, bei einem 22jährigen, an Hysterie leidenden Mädchen Beobachtungen zu machen, welche mit den Resultaten der mitgetheilten Versuche durchaus übereinstimmten.

Die Kranke, deren ausführliche Krankheits- und Heilungsgeschichte in mannigfacher Beziehung interessant sein würde, an diesem Orte aber füglich übergangen werden kann, befand sich seit dem Juli 1860 mit Unterbrechungen in der hiesigen medicinischen Klinik und wurde im März 1861 vollständig geheilt entlassen. Im Februar 1861 litt sie an wiederholten Anfällen von excessivem „Lufthunger“, die anfangs mehrere Stunden anhielten, später sich über einen ganzen Tag ohne Unterbrechung fortsetzten. Während dieser Anfälle betrug die Respirationsfrequenz 40 bis 60 bis 90 Athemzüge in der Minute. Wurde, wie bei den spirometrischen Untersuchungen, das Athmen nur in geringem Grade gehemmt, oder wurde die Kranke genöthigt, aus dem Bette aufzustehen, so erfolgte das heftigste Gefühl des Luftmangels, und die Respiration erreichte, aber freilich nur vorübergehend, eine Frequenz von 120 und selbst 136 Athemzügen in der Minute. Durch Untersuchung der Organe der Respiration und Circulation war die Abwesenheit jeder nachweisbaren Abnormität constatirt worden. — Die genaue Beobachtung der Excursionen des Thorax und des Zwerchfells liess unzweifelhaft feststellen, dass die Tiefe jeder einzelnen Inspiration die der Norm entsprechende Tiefe übersteige. Da aber gerade dieser Punkt von grösster Wichtigkeit war, so versuchte ich durch Anwendung des Spirometers die Tiefe der Inspirationen genauer zu bestimmen. Bei der grossen Frequenz der Respirationsbewegungen bot diese Bestimmung grosse Schwierigkeiten dar, und es war die häufige Wiederholung der Versuche nöthig. Doch wurde bald soviel mit Sicherheit con-

*) Hunde pflegen im erhitzten Zustande, augenscheinlich um sich abzukühlen, sehr schnell, aber freilich auch nur oberflächlich zu respiriren, und es ist kaum zu bezweifeln, dass durch den gesteigerten Luftwechsel und zwar hauptsächlich durch die gesteigerte Wasserverdunstung der Wärmeverlust nicht unbeträchtlich über die Norm gesteigert wird.

statirt, dass selbst bei einer Respirationsfrequenz von 70 bis 80 Athemzügen in der Minute das Volumen der Exspiration 500 Cc. wesentlich übersteige. Nachdem die Kranke schon einige Uebung im Exspiriren in das Spirometer sich erworben hatte, gelang es an einem Tage, als die Respirationsfrequenz nur wenig über 40 Athemzüge in der Minute betrug, mehrmals, die ganze während einer Viertelminute exspirirte Luftmenge in dem Spirometer aufzufangen. Bei diesen Versuchen ergaben sich folgende Resultate:

Zahl der Athemzüge in 1/4 Minute	Volumen der exspirirten Luft
11	5700 Cc.
11	5200 =
11	5600 =
10	5500 =
10	5100 =

In einer Minute erfolgten also durchschnittlich 42,4 Athemzüge, und mit jeder Exspiration wurden 511 Cc. Luft ausgeathmet. Dabei waren aber augenscheinlich wegen des mit dem Exspiriren in das Spirometer verbundenen Widerstandes die Excursionen des Thorax und des Zwerchfells geringer als beim freien Athmen; auch genügte der Kranken das auf diese Weise ein- und ausgeathmete Luftquantum bei weitem nicht, so dass durch jeden Versuch das Gefühl des Luftmangels hervorgerufen und unmittelbar nachher für einige Zeit die Respirationsfrequenz auf 80, 100 und selbst 120 Athemzüge in der Minute gesteigert wurde.

Seitdem auf diese Weise sicher gestellt war, dass selbst bei sehr frequenter Respiration das jeder einzelnen In- und Exspiration entsprechende Luftvolumen mindestens die Norm erreiche, wurde es von dem höchsten Interesse, die Körpertemperatur der Kranken zu untersuchen, nachdem während längerer Zeit diese heftigen Respirationsbewegungen bestanden hatten. Unter Voraussetzung der Vierordt'schen Annahme über die Abhängigkeit der Kohlensäureproduction von der Frequenz der Respirationsbewegungen hätte, wenn der Wärmeverlust nicht gesteigert war, bei dieser Kranken eine enorme Steigerung der Körpertemperatur erwartet werden müssen. Nehmen wir für die Minute nur 48 Athemzüge von normaler Tiefe an und lassen diese Frequenz nur eine Stunde lang bestehen, so hätte nach jener Voraussetzung die Wärmeproduction um 158 bis 128 Cal., die Körpertemperatur aber, wenn die Verluste gleich blieben, um 3,6 bis 2,9 Grad die Norm übersteigen müssen (das Körpergewicht betrug 53 Kgm). Würde aber, wie es in diesem Falle geschah, die gleiche Frequenz der Respiration während mehrerer Stunden oder während eines ganzen Tages fortdauern, so hätte die Körpertemperatur noch höhere Grade erreichen müssen, bis endlich in Folge der beträchtlichen Steigerung der Hauttemperatur der Wärmeverlust der gleichzeitig stattfindenden Production gleich geworden und dann bei einem die Norm weit übersteigenden Temperaturgrade ein stationärer Zustand eingetreten wäre. Gleichzeitig aber würde in Folge der excessiv gesteigerten Oxydationsprocesse eine rapide Consumption der Körpersubstanz haben stattfinden müssen.

Ich habe mehrere Male bei dieser Kranken Temperaturbestimmungen angestellt, und zwar jedes Mal, nachdem während mehrerer Stunden die

Steigerung der Respirationsfrequenz in gleichem Grade fortgedauert hatte. Vor der ersten Temperaturbestimmung hatte ich mich länger als 2 Stunden, vor jeder der beiden folgenden Bestimmungen länger als 1 Stunde im Zimmer der Kranken aufgehalten und ihre Respiration beobachtet. Die Resultate waren folgende:

Zeit	Pulsfrequenz	Respirationsfrequenz	Temperatur der Achselhöhle
25. Februar, morgens 10³/₄ h.	84	72—74	37,02
25. Februar, abends 5³/₄ h.	74	40	36,60
26. Februar, abends 6³/₄ h.	78	82	37,00

Die Temperatur verhielt sich also durchaus normal oder war sogar, wenn man die heftige mit der forcirten Respiration verbundene Muskelaction berücksichtigt, abnorm niedrig, und es liegt für diesen Fall sehr nahe, den verhältnissmässig niedrigen Stand der Temperatur von der Abkühlung herzuleiten, welche durch die Vermehrung des Luftwechsels in den Respirationsorganen bewirkt wurde. Die Grenze, welche diese Abkühlung unter keinen Umständen überschreiten konnte, lässt sich in der früher ausgeführten Weise feststellen; und dass, abgesehen von dieser Abkühlung, bei einer Kranken mit nicht gesteigerter Hauttemperatur, welche im wohlgeheizten Zimmer anhaltend im Bette lag, kein anderweitiger Grund vorhanden ist, einen abnorm grossen Wärmeverlust vorauszusetzen, bedarf keiner Auseinandersetzung.

Somit liefert auch dieser Fall*) den Beweis, dass durch Steigerung der Frequenz der Respirationsbewegungen bei normaler oder vermehrter Tiefe die Körpertemperatur keine bemerkbare Steigerung erleidet.

Fassen wir das Resultat der Versuche und Beobachtungen zusammen, so ergeben sich folgende Sätze:

1. Steigerung der Frequenz der Respirationsbewegungen hat keine wesentliche Steigerung der Wärmeproduction zur Folge.

2. Das von VIERORDT aus seinen Versuchen über die Abhängigkeit der Kohlensäureausscheidung von der Frequenz der Respirationsbewegungen abstrahirte Gesetz bezieht sich nur auf den respiratorischen Gaswechsel; es gilt nur für kurze Zeiträume und hat keine Gültigkeit in Betreff der Kohlensäureproduction.

3. Die Thatsache der Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverluste lässt sich nicht in der Weise erklären, dass man als nächste Wirkung verstärkter Wärmeentziehung von der äusseren Haut aus eine Steigerung der Respirationsbewegungen voraussetzt und aus dieser die Steigerung der Wärmeproduction ableitet.

*) Aehnliche Zustände wie der beschriebene kommen übrigens bei hysterischen Kranken keineswegs selten vor und sind dem Praktiker unter dem Namen des Asthma hystericum oder der Apnoea uterina wohlbekannt. In keinem der bisher von mir beobachteten Fälle habe ich während dieses Zustandes eine Steigerung der Körpertemperatur bemerkt; doch habe ich freilich nur in dem einen eben mitgetheilten Falle die Temperaturbestimmung mittelst des Thermometers ausgeführt.

Ueber die quantitative Bestimmung der Wärmeproduction im kalten Bade.[35])

Aus dem Deutschen Archiv für klin. Medicin. Bd. V. Heft 2. 1868. S. 217.

Im vierten Bande dieses Archivs, S. 323—375, hat Jürgensen eine Fortsetzung seiner „theoretischen Vorstudien" „zur Lehre von der Behandlung fieberhafter Krankheiten mittelst des kalten Wassers" geliefert, in welcher er die Behauptung zu begründen sucht, dass die von mir angewendete Methode zur approximativen Bestimmung der Wärmeproduction im kalten Bade auf falschen Voraussetzungen beruhe, und dass dieselbe in Wirklichkeit keinen Aufschluss über das quantitative Verhalten der Wärmeproduction zu geben im stande sei. Ich bin genöthigt, auf diese Einwendungen näher einzugehen; denn für die weitgreifenden Schlussfolgerungen, welche ich und Andere aus den nach dieser Methode gewonnenen Resultaten gezogen haben, und welche noch in Zukunft daraus sich ergeben werden, ist die Anerkennung der Zuverlässigkeit der Methode von fundamentaler Wichtigkeit. — Uebrigens glaube ich im stande zu sein, Jürgensen vollständig davon zu überzeugen, dass seine Einwendungen unbegründet sind, und dass die Methode in der That alles Das leistet, was ich von derselben erwartet habe. Jedenfalls habe ich vor dem Urtheil dieses Gegners eine solche Achtung, dass, falls mir dies nicht gelingen sollte, ich selbst meine Methode für nicht hinreichend sicher begründet halten müsste.

Die Voraussetzungen und Thatsachen, auf welche meine Methode zur Bestimmung der Wärmeproduction in kalten und kühlen Bädern sich gründet, sind bei der Mittheilung der Versuche ausführlich erörtert worden. Indem ich darauf verweise*), fasse ich nochmals das Wesentliche kurz zusammen.

Untersuchungen am gesunden Menschen hatten mir zunächst die auffallende Thatsache ergeben, dass, wenn der Wärmeverlust durch die äussere Haut in mässigem Grade gesteigert wird, wie z. B. bei der Einwirkung kühler Luft auf die entblösste Körperoberfläche, ferner im kühlen Bade und selbst im kalten Bade von nicht zu langer Dauer, endlich bei kalten Uebergiessungen, Douchen, Brausen, Abwaschungen

*) Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1860. S. 520 ff., S. 589 ff.[36]). Vgl auch meine Versuche an Fieberkranken in der eben im Erscheinen begriffenen Broschüre: Aus der medicinischen Klinik zu Basel. Beobachtungen und Versuche über die Anwendung des kalten Wassers bei fieberhaften Krankheiten. Von C. Liebermeister und E. Hagenbach. Leipzig, Vogel, 1868. S. 91 ff.

u. dgl., während der Dauer dieser Einwirkungen nicht, wie man vielleicht a priori hätte erwarten können, ein Sinken der Körpertemperatur erfolgt, sondern dass die Temperatur im Innern des Körpers constant bleibt oder sogar um ein Geringes steigt. Erst wenn die Intensität oder die Dauer der Wärmeentziehung eine excessive wird, findet auch im Innern des Körpers eine Abkühlung statt. — Diese Resultate sind seitdem von verschiedenen Seiten bestätigt worden, und die neueste Bestätigung wird durch die Versuche von Jürgensen geliefert, die in dem angeführten Artikel mitgetheilt werden.

Schon diese Thatsache des Constantbleibens oder Steigens der Temperatur des Innern während der Einwirkung von Wärmeentziehungen auf die äussere Haut machte es in hohem Grade wahrscheinlich, dass durch solche Wärmeentziehungen eine Steigerung der Wärmeproduction angeregt werde. Eine solche Annahme entsprach ausserdem nicht nur den nothwendigen teleologischen Voraussetzungen, sondern war auch mit allen bisher bekannten auf die quantitativen Verhältnisse der Wärmeproduction bezüglichen Thatsachen in guter Uebereinstimmung.

Dabei verhehlte ich mir keineswegs, dass aus den angeführten Thatsachen eine solche Deutung noch nicht mit absoluter Nothwendigkeit hervorgehe, dass dieselbe vielmehr noch einigen Bedenken unterliege, und dass namentlich ausser der Annahme einer Steigerung der Wärmeproduction zur Erklärung des Constantbleibens oder Steigens der Temperatur des Innern noch eine andere Deutung innerhalb des Bereichs der Möglichkeit liege, nämlich die Annahme, dass durch Veränderungen der Haut bei der Einwirkung der Kälte der Wärmeverlust in unverhältnissmässiger Weise beschränkt werde.

Ich machte daher den Versuch, über das Verhalten der Wärmeproduction im kalten Bade durch directe calorimetrische Untersuchungen Aufschluss zu erhalten. Und dieser Versuch ist, wie ich glaube, vollständig gelungen. Es ergab sich, dass während der Dauer des kalten Bades die Wärmeproduction gesteigert war; und zwar war die sich ergebende Steigerung der Wärmeproduction so bedeutend, dass die überhaupt denkbaren Versuchsfehler in ausserordentlichem Masse überschritten wurden.

Die Methode bei diesen Versuchen über die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduction in kalten und kühlen Bädern war folgende:

Es handelte sich zunächst darum, die Quantitäten der Wärme zu bestimmen, welche während des Bades an das Badewasser abgegeben werden. Es hat dies keine Schwierigkeit, und die gefundenen Werthe

können sogar, wenn man mit den erforderlichen Cautelen arbeitet, einen grossen Grad von Genauigkeit haben. — Auf diese Weise erfahren wir aber nur die Grösse des Wärmeverlustes während des Bades, nicht aber die Grösse der gleichzeitig stattfindenden Wärmeproduction. Die für den Wärmeverlust gefundenen Werthe würden nur dann der gleichzeitig stattfindenden Production entsprechen, wenn die Temperatur des Körpers, das heisst gewissermassen der im Körper vorhandene Wärmevorrath, während der Dauer der Beobachtung unverändert bliebe. Unter gewöhnlichen Verhältnissen würde dies meistens annähernd der Fall sein, und es ist daher gewöhnlich der Wärmeverlust gleich der Wärmeproduction zu setzen. Nicht aber so im kalten Bade, durch welches die Temperatur des Körpers beträchtlich verändert wird. Um auch unter diesen Verhältnissen aus dem Wärmeverlust die Grösse der gleichzeitig erfolgten Production bestimmen zu können, müsste man wissen, um wie viele Wärmeeinheiten der Körper am Ende des Versuchs ärmer ist als beim Beginn desselben. Und um diese Menge berechnen zu können, müsste zu Anfang und zu Ende des Versuchs die Temperatur jedes einzelnen Körpertheils genau bekannt sein. In Wirklichkeit können wir aber nur an einer oder an wenigen Körperstellen die erforderlichen Temperaturbestimmungen machen: und diese sind ungenügend, da selbstverständlich und nachweislich die einzelnen Körpertheile eine sehr verschiedene Aenderung der Temperatur erleiden, im kalten Bade namentlich die peripherischen Theile viel stärker abgekühlt werden als die inneren.

Die aus diesem Umstande hervorgehende Unsicherheit verschwindet aber nahezu vollständig, wenn wir als Beginn des Versuchs nicht den Anfang des Bades ansehen, sondern eine spätere Zeit während der Dauer desselben. Wenn einmal die Abkühlung der peripherischen Theile bis zu einem gewissen Grade stattgefunden hat, dann kann ein weiterer Verlust an Wärme, der nicht sogleich durch die Production wieder ersetzt würde, nicht mehr erfolgen, ohne auch in tiefergelegenen der Temperaturbestimmung zugänglichen Körpertheilen ein Sinken der Temperatur zu bewirken.

Wie lange Zeit vergehen werde, bis dieses stationäre Verhältniss zwischen der Temperatur der verschiedenen Körpertheile eingetreten sei, lässt sich a priori nicht bestimmen, sondern muss aus den Versuchsresultaten selbst entnommen werden. Wir können schliessen, dass dasselbe vorhanden sei, sobald die an das Wasser abgegebenen Wärmequantitäten anfangen für gleiche Zeiträume annähernd gleich zu werden. Es zeigte sich be den Versuchen, dass jenes stationäre

Verhältniss schon nach kurzer Zeit hergestellt war. In den ersten Minuten wurde auf Kosten der peripherischen Körpertheile unverhältnissmässig viel Wärme an das Wasser abgegeben; nach Ablauf einiger Minuten aber wurden die an das Wasser abgegebenen Wärmequantitäten für gleiche Zeiträume annähernd gleich, und zwar bei einem Versuch bis zur Dauer von 17, bei einem anderen bis zur Dauer von 26½ Minuten. Da während dieser Zeit die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle, so weit sie beobachtet werden konnte, nicht sank, sondern um eine unbedeutende Grösse stieg, so lässt sich mit Sicherheit schliessen, dass in einer Tiefe, welche der Entfernung der Achselhöhle von der Oberfläche entspricht, der Körper keinerlei Abkühlung erlitten habe. Die Abkühlung hatte demnach nur die peripherischen Schichten betroffen und war, wie die an das Wasser abgegebenen Wärmequantitäten zeigten, überhaupt nur in den ersten Minuten erfolgt. Für die ganze spätere Zeit war, ebenso wie unter gewöhnlichen Verhältnissen, der Wärmeverlust annähernd gleich der gleichzeitigen Production, und die für den Wärmeverlust ermittelten Zahlen waren demnach als die Werthe für die gleichzeitig stattfindende Production anzusehen. — Auf diese Weise stellte sich heraus, dass bei ruhigem Liegen in einem Bade von 20°—21° C. die Wärmeproduction das Vierfache, im Bade von 22°—25° das Dreifache, im Bade von 30° fast das Doppelte der unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindenden normalen mittleren Production beträgt.

Versuche, welche Kernig*) nach der gleichen Methode anstellte, haben diese Resultate bestätigt und wesentlich vervollständigt.

Jürgensen ist nun der Ansicht, es sei durch diese Versuche nicht der Nachweis geliefert, dass im kalten Bade eine Steigerung der Wärmeproduction stattfinde; er glaubt das Constantbleiben oder Steigen der Körpertemperatur bei der Einwirkung von Wärmeentziehungen auf die äussere Haut erklären zu können durch die Annahme, dass in Folge einer solchen Einwirkung der Wärmeverlust beschränkt werde.

„Den regulatorischen Apparat, welcher durch die Einfügung der mit contractiler Wandung versehenen Blutgefässe in einen schlechten Wärmeleiter — die Haut und das Unterhautbindegewebe — gegeben ist, hat bekanntlich Bergmann zuerst seiner Bedeutung nach gewürdigt. Die Richtigkeit der von Diesem aufgestellten Schlussfolgerungen gibt Liebermeister zu: nur beschränkt er das von dem Regulator beherrschte Gebiet, wie ich glaube, zu sehr. Denn aus

*) Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Wärmeregulirung beim Menschen. Inaug.-Abhandlg. Dorpat 1864.

der Lehre Bergmann's lassen sich die Erscheinungen fast alle erklären. Es bedarf nicht der Aenderungen in der Wärmeproduction, um das, was geschieht, zu verstehen." (l. c. S. 326.)

„Liebermeister meinte, dass die Wärmemengen, welche an das Badewasser übergingen — in solchen Zeiträumen, in welchen die Körpertemperatur constant blieb — vom Körper in denselben Zeiten auch producirt seien.*) Ich hebe dagegen hervor, dass der Körper durch die Beschränkung des Hautkreislaufs — wie dieselbe durch Contraction der Gefässmuskulatur vermöge der Kältewirkung unzweifelhaft herbeigeführt wird — ein mächtiges Schutzmittel gegen die directe Einwirkung der Kälte auf die Hauptmasse seines Blutes besitzt. Diese ist durch das zwischen Haut und Muskulatur eingeschobene Fett, einen sehr schlechten Wärmeleiter, an der Wärmeabgabe gehindert. Erst wenn das Fett durchkältet ist, kommt der bei weitem grösste Theil des Blutes dazu, direct Wärme abzugeben: bis zu diesem Zeitpunkt wird derselbe nur durch das von der Peripherie zurückkehrende Blut abgekühlt."

„Ist diese Kühlung nicht bedeutend genug, um die durch stätige Wärmeproduction steigende Wärme zu compensiren, dann muss der nicht in der Haut circulirende Theil des Blutes höher temperirt werden." (S. 353.)

Ich füge hier an, was ich früher in dieser Beziehung, vor der Mittheilung der entscheidenden calorimetrischen Versuche, über die Bedeutung des Constantbleibens der Temperatur der Achselhöhle bei der Einwirkung von Wärmeentziehungen auf die äussere Haut geäussert habe (Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1860. S. 592 ff.).[37])

„Wichtiger ist die Berücksichtigung eines anderen Verhältnisses, welches jedenfalls bei der zu erörternden Frage wesentlich in Betracht kommt, und bei dessen Besprechung es sich nur darum handeln kann, ob der Effect desselben gross genug sei, um ohne die Annahme einer gesteigerten Wärmeproduction die beobachteten Thatsachen zu erklären. Es sind dies die durch Einwirkung der Kälte auf die äussere Haut sehr wesentlich modificirten Verhältnisse der Temperatur und der Circulation in der äusseren Haut, die durch Bergmann zu-

*) Ich bezweifle, ob Jürgensen wirklich gegen diesen Satz in dieser von ihm selbst gewählten Fassung eine Einwendung machen will. Oder müssen nicht, wenn der Inhalt einer Kasse am Ende eines gewissen Zeitraums der gleiche ist wie am Anfang, während dieser Zeit die Einnahmen den Ausgaben gleich gewesen sein? Die ganze Discussion ist ja überhaupt nur möglich, weil der Beweis für das Constantbleiben der Körpertemperatur in der späteren Zeit des Bades, ausser für die Achselhöhle, nicht direct geliefert werden konnte.

erst eine genügende Würdigung erfahren haben. Die Quantität der in bestimmter Zeit von der Haut an das umgebende Medium abgegebenen Wärme ist ceteris paribus abhängig von der Temperaturdifferenz, welche zwischen der Haut und dem umgebenden Medium besteht. Die äusseren Schichten des Körpers erfahren durch eine energische Wärmeentziehung eine Temperaturerniedrigung, und diese Temperaturerniedrigung wird um so bedeutender, da in Folge des Einflusses der Kälte die contractilen Elemente der Haut und der Blutgefässe in Contractionszustand versetzt und auf diese Weise die Circulation in der Haut und dadurch die Wärmezufuhr von inneren Organen aus vermindert wird. In Folge dessen wird eine im ersten Momente der Einwirkung bestehende grosse Differenz zwischen der Temperatur der Haut und der Temperatur des umgebenden Mediums nach kurzer Zeit herabgesetzt und der anfangs verhältnissmässig sehr bedeutende Wärmeverlust wesentlich ermässigt. Ohne das Bestehen einer solchen Regulirung des Wärmeverlustes würde es auch bei der Voraussetzung sehr grosser quantitativer Veränderungen der Wärmeproduction schwerlich begreiflich sein, dass trotz des überaus grossen Wechsels der Aussenverhältnisse die Temperatur im Innern der „Thiere von constanter Temperatur" nur geringen Schwankungen unterliegt. Bergmann ist geneigt, diesem „Mechanismus" eine so grosse Wirksamkeit zuzuschreiben, dass durch denselben „die Gleicherhaltung der inneren Temperatur des Körpers ohne eine beständige Anpassung der Wärmeerzeugung an jene die Wärmeableitung äusserlich bedingenden Momente erklärbar wird"; und es würde gewiss a priori nichts Stichhaltiges dagegen eingewendet werden können, wenn man annehmen wollte, dass bei der Einwirkung von kaltem Wasser oder von kalter Luft auf die äussere Haut bald eine solche Verminderung des anfangs sehr bedeutenden Wärmeverlustes herbeigeführt werde, dass auch ohne Steigerung der Wärmeproduction ein Constantbleiben oder sogar ein Steigen der Temperatur in den tieferen Theilen die Folge dieser Einwirkung sein könnte."

Ich stehe in dieser Beziehung noch genau auf dem gleichen Standpunkt wie vor acht Jahren. Man sieht, dass ich die grosse Bedeutung dieser regulatorischen Einrichtungen eben so anerkenne wie Jürgensen; nur habe ich mir nicht erlaubt, a priori ein endgültiges Urtheil darüber abgeben zu wollen, ob die Berücksichtigung dieser Bergmann'schen Correction wirklich genüge, um das, was geschieht, zu verstehen. Eine derartige Behauptung, möge sie nun positiv oder negativ auftreten, scheint mir unter allen Umständen willkürlich zu sein und in der Luft zu schweben, so lange sie nicht

auf Thatsachen sich stützt. Man kann wohl sagen, dass es doch eine wunderbare und einem Unbefangenen schwer eingehende Sache wäre, wenn wirklich, wie Jürgensen annimmt, ein Mensch dadurch, dass er mit kaltem Wasser übergossen wird, nicht stärker abgekühlt, sondern wenn dadurch im Gegentheil die Abkühlung seines Innern vermindert würde; aber man kann nicht behaupten, dass ein solches Verhalten ausserhalb des Bereichs der denkbaren Möglichkeiten liege. Etwas Bestimmtes kann man überhaupt nicht aussagen, ohne Untersuchungen gemacht zu haben. Alles theoretische Raisonnement hilft uns hier nicht von der Stelle; hier müssen Thatsachen herbeigeschafft werden.

Aus diesem Grunde habe ich mich nicht damit begnügt, das Constantbleiben resp. Steigen der Temperatur des Innern bei der Einwirkung von Wärmeentziehungen auf die äussere Haut nachgewiesen zu haben, sondern ich habe directe calorimetrische Untersuchungen unternommen.

Und was hat mein Gegner gethan? Er ist über die Versuche über das Verhalten der Temperatur des Innern bei Wärmeentziehungen nicht hinausgekommen.

Jürgensen theilt Versuche mit über das Verhalten der Temperatur des Rectum in kalten und kühlen Bädern, deren Resultate mit den Ergebnissen meiner Versuche vollständig übereinstimmen, und die eine willkommene Bestätigung des aus meinen Versuchen sich ergebenden Satzes sind, dass Wärmeentziehungen von mässiger Intensität, auf die Hautoberfläche applicirt, kein Sinken, meist sogar ein geringes Steigen der Temperatur im Innern des Körpers bewirken, während Wärmeentziehungen von excessiver Intensität oder Dauer, wie dies schon früher bekannt war, ein Sinken der Temperatur auch im Innern zur Folge haben.

Aber wie ist es möglich, so musste ich fragen, dass aus Versuchen, die das gleiche Resultat ergeben haben wie die meinigen, Einwendungen gegen meine Methode und Schlussfolgerungen sich ergeben sollen? Jürgensen sagt selbst: „Die Versuche müssen entscheiden“ (S. 328). Aber wie sollten seine Versuche, bei denen die quantitativen Verhältnisse gar nicht berücksichtigt worden sind, irgend etwas über diese quantitativen Verhältnisse lehren können?

Eine genauere Betrachtung zeigt aber auch, dass die Jürgensen-schen Einwendungen gegen meine Methode nicht aus seinen Versuchsresultaten entnommen sind. Denn Bemerkungen, wie die, dass für ihn „ein solcher nach der Schablone arbeitender Mechanismus etwas Unnatürliches“ habe (S. 347), scheinen mir zu sehr im Gebiet des

Subjectiven zu liegen, als dass man darin eine feste Anknüpfung an die Thatsachen finden könnte. Auch sagt JÜRGENSEN selbst: „Aus meinen Versuchen lässt sich über die Wärmeproduction in den Bädern selbst nichts entnehmen" (S. 371). — So sind also diese Einwendungen nur Gedanken, die bei Gelegenheit dieser Versuche sich entwickelt haben, die aber eben so gut bei Gelegenheit anderer Versuche mit anderen Resultaten hätten entstehen können. Eigene Versuche über das quantitative Verhalten der Wärmeproduction hat JÜRGENSEN nicht gemacht.

Nun aber liegt es mir fern, daraus meinem Gegner einen Vorwurf machen zu wollen, oder etwa zu glauben, es seien damit seine Einwendungen schon erledigt. Wo es sich um eine Versuchsmethode handelt, können rein theoretische Einwendungen von entscheidender Bedeutung sein. Aber wenn JÜRGENSEN nicht gewillt war, eigene Versuche zu machen, so hätte ich doch gewünscht, dass er, bevor er seinen Bedenken Ausdruck gab, etwas näher auf den eigentlichen Kern der Frage eingegangen wäre und wenigstens meine Versuchsresultate in Rücksicht auf seine Einwendungen einer Durchrechnung unterzogen hätte. In meinen Mittheilungen ist das Material für eine solche Durchrechnung vorhanden, und dieselbe würde, wie ich später noch zeigen werde, alle Zweifel beseitigt haben. Dass ich selbst nicht diese und manche andere controlirende Rechnung, die ich für mich ausgeführt habe, abdrucken liess, ist darin begründet, dass ich es für unzweckmässig halte, wenn der Autor alle Ueberlegungen und Rechnungen, alle Erwägungen und Gedanken mittheilt, die ihm bei jedem einzelnen Versuche aufgestossen sind, oder wenn er zu ermüdenden Betrachtungen über verschiedene gleich zweifelhafte Möglichkeiten bei unwesentlichen und inconstanten Details den Leser in Anspruch nimmt; wo das thatsächliche Material vollständig genug mitgetheilt ist, da kann man nach meiner Ansicht es dem Leser überlassen, sich die Details, so weit es ihm Bedürfniss ist, zurechtzulegen und durch ein näheres Eingehen auf dieselben seine etwaigen Bedenken zu beseitigen.

Wenn nun aber ein Forscher wie JÜRGENSEN durch meine Mittheilungen nicht von der Richtigkeit meiner Methode und meiner Schlüsse überzeugt werden konnte, so erscheint es mir unzweifelhaft, dass ich in dieser Beschränkung zu weit gegangen bin, und dass meine Besprechung der Versuchsresultate nicht vollständig genug gewesen ist. Ich werde diese Versäumniss im folgenden nachholen, und ich weiss es meinem verehrten Gegner aufrichtig Dank, dass er mir dazu die Veranlassung gegeben hat.

Zuvor aber möchte ich noch ein Missverständniss aufklären, welches, wie mir scheint, die wichtigste Ursache der Differenz darstellt, und nach dessen Beseitigung wohl kaum noch ein wesentliches Hinderniss für die Einigung vorhanden sein wird.

Auf Seite 353 ff. bespricht Jürgensen die Thatsache, dass das stärkste Sinken der Temperatur im Innern des Körpers erst nach dem Bade eintritt. In dieser Thatsache erblickt er „die wesentlichste Stütze für die Richtigkeit seiner Hypothese" (S. 353). Dagegen soll diese Thatsache nach meiner Auffassung „geradezu unmöglich" sein (S. 354).

Ich meinerseits halte ein solches Verhalten, welches auch bei meinen Versuchen sich fand, und welches ich besonders hervorgehoben habe*), nicht nur nicht für unvereinbar mit meiner Auffassung, sondern für so selbstverständlich, dass es aus derselben a priori abgeleitet werden muss. So lange nämlich die Wärmeentziehung auf die äussere Haut einwirkt, wird dadurch eine gesteigerte Wärmeproduction unterhalten, und darum bleibt, obwohl von der Peripherie immerfort abgekühltes Blut zurückkehrt, während der Dauer des Bades die Temperatur des Innern relativ hoch. Wenn aber die Einwirkung auf die Haut aufhört, so fällt damit die Anregung zu einer Steigerung der Wärmeproduction weg, und nun muss nothwendig durch das von der abgekühlten Peripherie zurückkehrende Blut auch das Innere abgekühlt werden.

Das Missverständniss, durch welches Jürgensen zu einer geradezu entgegengesetzten Schlussfolgerung verleitet werden konnte, ergibt sich deutlich aus seiner Auseinandersetzung.

Jürgensen meint, wenn nach dem Bade durch Rückkehren des abgekühlten Blutes von der Peripherie das Blut auch im Innern kälter werde, so müsste dadurch „doch dem dem Wärmehaushalt des Organismus vorstehenden Regulator eine starke Mahnung zur Thätigkeit gegeben werden, er müsste die Wärmebildung beschleunigen." — „Man müsste also erwarten, dass das erkaltende Blut eine neue Steigerung der Wärmeproduction in dem Grade bewirkte, dass es selbst durch die Wiedererwärmung der Gewebe nicht abgekühlt würde. Denn in der Abkühlung des Blutes, nicht in der der Haut liegt die Gefahr für den Körper: was sollte man nun wohl mit einem Regulator anfangen, und zu welchem Zwecke wäre derselbe gegeben, der zu einer Zeit, wo das Blut nicht abgekühlt ist (in der Badezeit selbst) arbeitet, seine Arbeit aber einstellt, sobald die Ab-

*) Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1860. S. 536 ff.[38]). — Vgl. Aus der medicinischen Klinik zu Basel. S. 161.

kühlung des Blutes, die eigentliche Gefahr für den Organismus, beginnt? (nach dem Bade)." (S. 355.)

Ich habe im allgemeinen gegen eine teleologische Betrachtung der Organismen nichts einzuwenden; aber eine solche Teleologie ist doch wohl nicht geeignet, als Beweismittel zu dienen. Ob uns der Apparat, so wie er ist, gefällt oder nicht, darum wird er nicht anders.*)

Das Missverständniss, nach dessen Beseitigung alle diese Deductionen hinfällig werden, besteht in Folgendem:

Weder ich, noch, soviel ich weiss, ein Anderer hat jemals vorausgesetzt, die Regulirung der Wärmeproduction finde statt nach der Temperatur des Blutes in der Weise, dass durch ein Sinken der Temperatur des Blutes ein Steigen der Wärmeproduction bewirkt werde. Für eine solche Annahme würden die Thatsachen gar keinen Anhaltspunkt geben. Auch spreche ich immer ausdrücklich von der „Einwirkung von Wärmeentziehungen auf die äussere Haut." Und schon in meiner ersten Publication über diesen Gegenstand (Deutsche Klinik 1859. Nr. 40)[39] habe ich ausdrücklich angeführt, „dass Wärmeentziehung von inneren Organen, namentlich von der Oberfläche des Magens aus, durchaus nicht in derselben Weise eine gesteigerte Production bewirke." — Die weitere Erledigung dieses Missverständnisses glaube ich meinem Gegner überlassen zu können.

Nachdem ich so die wesentlichen Stützen der Einwendungen gegen meine Untersuchungsmethode beseitigt habe, halte ich ein näheres Eingehen auf die Punkte von mehr untergeordneter Bedeutung, in Betreff deren ich den Anschauungen oder Schlussfolgerungen Jürgensen's nicht zustimmen kann, für unnöthig. Auch die Besprechung der Verhältnisse im Dampfbad, die doch nur in gezwungener

---

*) Nach dem eben Angeführten fährt Jürgensen fort: „Uebrigens ergeben meine Versuche, namentlich Vers. 2 möchte ich urgiren, dass in der That keine Constanz der Körperwärme während des Bades besteht, dasselbe zeigen die Versuche Kernig's; es sind diese Thatsachen meiner Meinung nach genügend, die Aufstellungen Liebermeister's zu widerlegen." Ich bemerke dazu, dass bei jenem „Versuch 2" ein ziemlich magerer Mann im Bade von 10° C. (!) 30 Minuten lang verweilt und dabei eine relativ bedeutende Abnahme der Temperatur des Rectum gezeigt hatte, dass aber andererseits Jürgensen selbst bei der gleichen Versuchsperson in Bädern von 30° C. bei sämmtlichen Versuchen ohne Ausnahme kein Sinken, sondern ein Steigen der Temperatur des Rectum beobachtete, und dass er einmal bei einer anderen Versuchsperson sogar im Bade von 9° C. (!) bei 25 Minuten Dauer die Temperatur des Rectum constant bleiben sah. — Man sieht, Jürgensen hat sich die Widerlegung meiner Aufstellungen leicht gemacht.

Weise in die Erörterung der vorliegenden Frage hereingezogen werden können, will ich übergehen, obwohl auch dabei Jürgensen Schwierigkeiten findet, die nach meiner Auffassung nicht vorhanden sind.

Ich wende mich zu dem zweiten Theil meiner Aufgabe, in welchem aus den Versuchsresultaten die Zuverlässigkeit der Methode erwiesen werden soll. Es erscheint mir ein solcher mehr directer Nachweis nöthig, weil sonst ausser den widerlegten Einwendungen noch andere bisher nicht erörterte auftauchen könnten.

Ich wähle zu dieser näheren Besprechung meinen 19. Versuch (Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1860. S. 605 ff.).[40]) Bei demselben hatte ein junger Mann von beinahe 62 Kgm Körpergewicht $26\frac{1}{2}$ Minuten im Bade von 25^{0} C. zugebracht. An das Wasser war während der Dauer des Bades die enorme Quantität von 137 Cal.*) abgegeben worden (der normale mittlere Wärmeverlust für die gleiche Zeit würde nur etwa 42 Cal. betragen); und dabei war die Temperatur der Achselhöhle im Bade, so lange sie beobachtet wurde (während $16\frac{1}{2}$ Minuten), nicht gesunken, sondern sogar noch um ein Geringes gestiegen.

Die Wärmeabgabe an das Wasser hatte sich während der einzelnen Zeiträume des Versuchs in folgender Weise verhalten:

Dauer des Versuchs	Quantität der Wärme, die während 1 Minute an das Wasser abgegeben wurde	
0' — 2'	15,4	11,3 Cal.
2' — $3\frac{3}{4}$'	6,5	
$3\frac{3}{4}$' — 6'	4,3	4,9 =
6' — $8\frac{1}{2}$'	5,4	
$8\frac{1}{2}$' — 11'	4,8	4,0 =
11' — 14'	3,4	
14' — $16\frac{1}{2}$'	4,1	3,9 =
$16\frac{1}{2}$' — 20'	3,8	
20' — $26\frac{1}{2}$'	4,0	4,0 =

Es war somit vielleicht schon nach $3\frac{3}{4}$, jedenfalls nach $8\frac{1}{2}$ Minuten der Zeitpunkt eingetreten, von dem an die Wärmeabgabe eine gleichförmige wurde. Nach meiner früher dargelegten Auffassung konnte von diesem Zeitpunkt an, da die Temperatur in einer gewissen Tiefe constant blieb, keine Wärme mehr von dem Körper abgegeben worden sein, die nicht sofort durch die Production wieder ersetzt worden wäre. Demnach war die Grösse von 4,0 Cal. pro Minute anzusehen als der Werth der Wärmeproduction während der

*) 1 Calorie ist die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Temperatur von 1 Kgm Wasser um 1^{0} C. zu erhöhen.

letzten 18 Minuten des Bades. Dazu kommt noch die nicht messbare, aber verhältnissmässig auch geringe Wärmemenge, welche während des Versuchs durch den nicht untergetauchten Theil des Kopfes und die Respiration an die Luft abgegeben wurde. — Unter gewöhnlichen Verhältnissen würde ein Mensch von dem angegebenen Körpergewicht im Mittel nur 1,6 Cal. pro Minute produciren; und daher ist durch diesen Versuch nach meiner Ansicht mit voller Sicherheit erwiesen, dass im Bade von 25° C. die Wärmeproduction sehr beträchtlich über die normale mittlere Production gesteigert war.

Unter der Voraussetzung, dass in den ersten 8½ Minuten die Wärmeproduction die gleiche gewesen sei, wie in den letzten 18 Minuten, würde sich die gesammte während des Bades von der Versuchsperson producirte Wärmequantität auf 106 Cal. belaufen. Da aber an das Wasser 137 Cal. abgegeben wurden, so musste die Differenz von 31 Cal. von der Versuchsperson abgegeben worden sein, ohne wiederersetzt zu werden. Um diese Quantität war der Körper am Ende des Bades an Wärme ärmer als vor demselben. Und da die Temperatur in einer gewissen Tiefe, der geschlossenen Achselhöhle, nicht gesunken war (die geringfügige Steigerung derselben kann vernachlässigt werden), so hatte diese Abkühlung um 31 Cal. nur die peripherischen Theile des Körpers betroffen. Ich nenne diese Quantität von 31 Cal. die „Quantität der peripherischen Abkühlung“.

So weit meine Auffassung des Versuchsresultats, wie ich sie bei der Mittheilung des Versuchs dargelegt habe.

Die Abweichung der Auffassung von Jürgensen besteht nun, auf den concreten Fall angewandt, einfach darin, dass derselbe die Quantität der peripherischen Abkühlung höher veranschlagt, und zwar in jedem einzelnen Falle gerade so hoch, dass für eine Steigerung der Wärmeproduction nichts mehr übrig bleibt. Da die normale mittlere Production pro Minute etwa 1,6 Cal., also für 26½ Minuten etwa 42 Cal. beträgt, so müsste nach Jürgensen bei diesem Versuche die Quantität der peripherischen Abkühlung = 137 — 42 = 95 Cal. gewesen sein.

Ob diese Zahl noch innerhalb des Bereichs der Möglichkeit liegt, das zu untersuchen oder auch nur oberflächlich abzuschätzen, hat Jürgensen unterlassen.

Wir wollen eine solche approximative Abschätzung vornehmen und dabei, wo Unsicherheiten vorhanden sind, Alles so anordnen, dass die sich ergebende Zahl möglichst hoch, also möglichst zu Gunsten der Jürgensen'schen Ansicht ausfällt.

Wir formuliren die Frage einfach so: Wie gross kann unter den Verhältnissen des Versuchs im höchsten Falle die Quantität der Wärme gewesen sein, welche der Körper verlor, ohne dass sie gleichzeitig wiederersetzt wurde?

Da die Temperatur der Achselhöhle constant blieb, so kann dieser Wärmeverlust nur die peripherischen Körpertheile betroffen haben. Und es handelt sich also darum, zu untersuchen, wie viel Wärme diese Theile möglicherweise verloren haben konnten.

Jürgensen spricht hauptsächlich von der Haut und dem Unterhautfettgewebe als von der Schicht, die als schlechter Wärmeleiter bei gleichzeitiger Beschränkung des Hautkreislaufes die Abkühlung des Innern verhindere; es würde demnach diese Schicht allein sein, welche jene peripherische Abkühlung erlitten hätte.

Meine Versuchsperson war durchaus nicht besonders fettreich. Wir dürfen deshalb für die Quantität der Haut und des Unterhautfettgewebes die Zahl benutzen, welche Dursy bei einem kräftigen Selbstmörder fand (s. Vierordt, Grundriss der Physiologie. Tübingen 1861. S. 204). Bei einem Gesammtkörpergewicht von 65,25 Kgm betrug das Gewicht der Cutis nebst dem Fettpolster 7,404 Kgm, also ungefähr $^1/_9$ des Körpergewichts. Wenn ich nun für meine Versuchsperson nur $^1/_9$ des Körpergewichts als der peripherischen Abkühlung zufallend annehmen wollte, so würde das zwar vielleicht der Ansicht von Jürgensen entsprechen, nach meiner Ueberzeugung aber für denselben entschieden zu ungünstig gerechnet sein. Ich halte die Haut und das Unterhautfettgewebe zwar für ein ausserordentlich wirksames, aber doch nicht für ein absolut sicheres Schutzmittel gegen die Abkühlung; es erscheint mir vielmehr unzweifelhaft, dass auch bei Constantbleiben der Temperatur der Achselhöhle doch die weit von dem Herzen entfernten und wenig voluminösen Theile, wie namentlich Finger und Zehen, bis ins Innere eine beachtenswerthe Abkühlung erleiden, und dass auch an manchen anderen Stellen der Bereich des Unterhautfettgewebes überschritten wird. Ich will daher annehmen, es sei der fünfte Theil des Körpers von der Abkühlung betroffen worden. Diese Quantität würde in Betreff der Wärmecapacität äquivalent sein ungefähr 10,3 Kgm Wasser.*)

*) Die mittlere Wärmecapacität des Körpers ist dabei, wie bei meinen früheren Untersuchungen, = 0,83 gesetzt worden. Ich werde diese approximative Zahl, die auch von Jürgensen acceptirt worden ist (S. 370), und die in der That vorläufig noch am besten den bisher vorliegenden spärlichen Daten über die Wärmecapacität thierischer Substanzen entspricht, so lange benutzen, bis eine andere mit mehr Sicherheit aufgestellt werden kann. Doch würde ich weder hier, noch

Nehmen wir nun an, diese peripherischen Theile hätten vor dem Einsteigen in das Bad sämmtlich die Temperatur des Innern besessen (der in dieser Annahme liegende Fehler wird später corrigirt); nehmen wir ferner an, am Ende des Bades habe die äussere Oberfläche der Haut die Temperatur des umgebenden Wassers gehabt (ich mache hier eine kleine Concession an den Gegner, wie man sich überzeugen kann, wenn man im kalten Bade ein Thermometer mit der Körperoberfläche in Berührung bringt): so wäre die äusserste Schicht der Haut von 37°,7 bis auf 25°,1, also um 12°,6 C. abgekühlt worden. Die tieferen Schichten der Haut, des Unterhautfettgewebes u. s. w. haben eine um so geringere Abkühlung erlitten, je tiefer sie liegen, und die inneren Theile endlich sind gar nicht abgekühlt worden. Wir können somit annehmen, dass die peripherischen Theile im Mittel etwa um $\frac{1}{2}.12,6 = 6^0,3$ C. abgekühlt worden seien. Dieselben hätten demnach die Quantität von 65 Cal. verloren. Diese Zahl, die noch bei weitem nicht an die von JÜRGENSEN geforderten 95 Cal. heranreicht, ist aber noch viel zu gross, da in Wirklichkeit die Haut vor dem Beginn des Bades nicht die vorausgesetzte Temperatur von 37°,7 hatte. Nach Massgabe meines 21. Versuchs (Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1860. S. 611)[41]) müssen zur Correction des daraus resultirenden Fehlers mindestens 24,6 Cal. abgezogen werden. Es bleiben somit für die peripherische Abkühlung im höchsten Falle noch etwa 40 Cal. übrig. — Selbst nach dieser Rechnung, bei welcher Alles möglichst günstig für JÜRGENSEN angesetzt wurde, bleibt demnach als Wärmeproduction für die Dauer des Bades die Quantität von 97 Cal., also für jede Minute 3,7 Cal., eine Grösse, welche immer noch weit mehr als doppelt so gross ist wie die normale mittlere Wärmeproduction.

Ueberhaupt, man mag rechnen wie man will, so lange man nicht geradezu absurde Voraussetzungen macht, ist die Erklärung des Versuchsresultats unmöglich ohne die Annahme einer Steigerung der Wärmeproduction während des kalten Bades. Und darum ist durch diese Versuche die Steigerung der Wärmeproduction mit voller Sicherheit erwiesen.

Ein einziger Einwand wäre vielleicht noch denkbar. Man könnte

---

wo ich sonst die Wärmecapacität des menschlichen Körpers in Rechnung ziehe, etwas dagegen einwenden, wenn ein Anderer eine andere innerhalb des Bereichs der Möglichkeit liegende Zahl vorzöge; die Resultate würden dadurch nicht wesentlich verändert werden, denn die Grenzen der Möglichkeit für diese Zahl sind nicht sehr gross, wenn man sich erinnert, dass mindestens ²/₃ des Körpers aus Wasser besteht.

denken, die Abkühlung sei noch tiefer eingedrungen als wir voraussetzten, und es sei mehr als ein Fünftel des Körpers abgekühlt worden. Allzutief kann man freilich nicht gehen, denn in der geschlossenen Achselhöhle war die Temperatur nicht gesunken. Auch würde man sonst die ganze Grundlage der JÜRGENSEN'schen Auffassung, nämlich die Ansicht von der Schutzkraft der Haut und des Unterhautfettgewebes, preisgeben müssen. — Aber man dürfte die als abgekühlt vorauszusetzende Masse auf ein Viertel und selbst auf ein Drittel des Körpers veranschlagen, und dennoch würde die Berechnung des Versuchs ein Resultat ergeben, durch welches eine Steigerung der Wärmeproduction mit Sicherheit erwiesen wäre. Und wer etwa auch damit noch nicht zufrieden wäre, sondern es mit dem Constantbleiben der Temperatur der Achselhöhle verträglich finden wollte, anzunehmen, es habe die Hälfte des ganzen Körpers oder selbst noch mehr der peripherischen Abkühlung unterlegen, auch der kann befriedigt werden, — zwar nicht mehr durch meine bisherigen Versuche, aber durch Versuche, die Jeder, der über die passenden Versuchspersonen verfügt, leicht anstellen kann. — Wenn ein gesunder Mensch von ungefähr 60 Kgm Körpergewicht in einem Bade von 20° C. eine Stunde lang verbleibt, so ist nach den bisher vorliegenden Versuchsresultaten mit Bestimmtheit zu erwarten, dass er im Laufe dieser Zeit zwischen 350 und 450 Cal. an das Wasser abgeben wird. Im Bade von 25 Grad würde er in einer Stunde 250 bis 300 Cal. verlieren, im Bade von 30 Grad ungefähr 170—180 Cal. Für jeden dieser Fälle würde durch das Versuchsresultat die Steigerung der Wärmeproduction mit Sicherheit erwiesen sein, selbst wenn man annehmen wollte, es sei die Hälfte des Körpers in den Bereich der peripherischen Abkühlung gezogen worden.*)[42)]

Ich kann es mir nicht versagen, auch an diesem Orte auf die Uebereinstimmung hinzuweisen, welche unter allen bisher bei gesunden Menschen angestellten calorimetrischen Untersuchungen über die Wärmeproduction im kalten Bade besteht. Diese Uebereinstimmung hat mir gezeigt, dass die Untersuchungsmethode viel genauere Resultate liefert, als ich anfangs erwarten zu dürfen glaubte, und als vielleicht Mancher, der nicht daran gewöhnt ist, mit Wärmequan-

---

*) Voraussichtlich würde bei so lange fortgesetzten Versuchen im kalten Bade auch die Temperatur im Innern des Körpers um ein Geringes sinken, und dieser Umstand müsste bei der Rechnung berücksichtigt werden. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Berechnung einer längeren Reihe von Versuchen, die ich bei Fieberkranken angestellt habe. S. Aus der medicinischen Klinik zu Basel. S. 103 ff.

titäten zu arbeiten und zu rechnen, es für möglich halten würde. Wenn man die Resultate, welche bei meinen und bei KERNIG's Versuchen an drei verschiedenen Personen von verschiedenem Körpergewicht (51—62 Kgm) gewonnen wurden, auf ein Normalkörpergewicht von 60 Kgm, resp. die diesem Gewicht entsprechende Körperoberfläche reducirt[43]), so erhält man Werthe, welche in so genauer Weise den verschiedenen Temperaturgraden entsprechen, dass sie zur Aufstellung einer empirischen Formel ausreichen. Unter der Voraussetzung einer Gleichung vom zweiten Grade ergibt sich unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate mit Zugrundelegung sämmtlicher Beobachtungen*) und mit geringfügiger Abrundung der gefundenen constanten Coefficienten die folgende für die Rechnung bequeme Formel:

$$C = 1,28 + {}^1/_5\,(35-t) + {}^1/_{128}\,(35-t)^2.$$

In derselben bezeichnet C die Zahl der in jeder Minute während des Bades producirten Wärmeeinheiten und t die Temperatur des Bades ausgedrückt in Centesimalgraden. Dabei ist der Wärmeverlust durch Kopf und Lungen nicht berücksichtigt; sollte dies geschehen, so wäre die erste Constante = 1,58 zu nehmen.

Vergleicht man die nach der Formel berechneten Werthe mit den durch den Versuch gefundenen, so ergibt sich eine sehr befriedigende Uebereinstimmung. Für die verschiedenen bei den Versuchen vorkommenden Temperaturen des Badewassers ergeben sich die folgenden Werthe der Wärmeproduction für 1 Minute, und zwar sind die Zahlen der oberen Reihe nach der Formel berechnet, die der unteren aus den Versuchen entnommen:

Temperatur des Bades:	20°,4	22°,5	25°,0	25°,7	30°,0	30°,4	32°,0	33°,9	35°,8
Wärmeproduction pro Minute: berechnet:	5,87	5,00	4,06	3,82	2,48	2,37	1,95	1,51	1,12
Wärmeproduction pro Minute: gefunden:	5,8	5,2	3,9	3,8	2,6	2,3	1,9	1,6	1,1

Wie man sieht, steigt die Differenz zwischen Rechnung und Beobachtung nur einmal bis auf 0,2 (5,2—5,0); bei ²/₃ der Fälle beläuft sie sich auf weniger als 0,1. Der „wahrscheinliche Fehler“ im mathematischen Sinne beträgt weniger als 0,1.

Diese genaue Uebereinstimmung der Versuchsresultate unter einander liefert einerseits einen Beweis für die genaue Gesetzmässigkeit der Regulirung der Wärmeproduction unter physiologischen Verhält-

*) Von den Versuchen von KERNIG wurden die bei annähernd gleicher Temperatur angestellten durch Berechnung von Mittelwerthen zusammengezogen. In betreff anderer Details vergl.: Aus der medicinischen Klinik zu Basel, Tabelle A (S. 121) und deren Erläuterung (S. 120ff.).

nissen, andererseits aber auch die sicherste Garantie für die Zuverlässigkeit der Untersuchungsmethode.

Zum Schluss noch eine therapeutische Bemerkung. Wenn es nachgewiesen ist, dass durch die Einwirkung von Wärmeentziehungen auf die äussere Haut bei gesunden Menschen eine so enorme Steigerung der Wärmeproduction bewirkt wird, so könnte man möglicherweise geneigt sein, aus dieser Thatsache einen Einwand gegen die Kaltwasserbehandlung bei fieberhaften Krankheiten zu entnehmen. Und vielleicht irre ich nicht ganz, wenn ich vermuthe, dass Jürgensen, der sich um die Einführung einer consequenten Kaltwasserbehandlung bei fieberhaften Krankheiten so ausserordentliche Verdienste erworben hat, zu seinem skeptischen Verhalten gegenüber meinen Versuchsresultaten zum Theil durch derartige Erwägungen bestimmt wurde.

In der That erfolgt auch beim Fieberkranken, wie directe calorimetrische Untersuchungen zeigen, eine Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverlust in analoger Weise wie bei Gesunden. Wir können nicht, wie Jürgensen möchte (l. c. S. 374), jenen Einwand dadurch beseitigen, dass wir annehmen, die Verhältnisse der Wärmeregulirung bei Fiebernden seien durchaus andere; wir müssen vielmehr mit jener Thatsache rechnen. Aber die praktischen Erfolge einer consequenten Kaltwasserbehandlung, wie sie namentlich von Jürgensen in streng wissenschaftlicher und überzeugender Weise dargelegt wurden, und wie ich sie seitdem bestätigen konnte, sind so augenfällig, dass alle theoretischen Bedenken, auch wenn sie noch so sehr berechtigt erscheinen sollten, vor der directen Erfahrung nicht bestehen könnten; und die eingehendere Untersuchung der Verhältnisse zeigt zur Evidenz, dass die Theorie mit der praktischen Erfahrung in guter Uebereinstimmung sich befindet. Ich verweise in dieser Beziehung auf die kurze Mittheilung meiner Resultate im 4. Bande dieses Archivs (S. 433 ff.), sowie auf die schon mehrmals citirte ausführlichere Darstellung, die eben im Erscheinen begriffen ist (Aus der medicinischen Klinik zu Basel. Leipzig 1868).

10. October 1868.

VIII.

ÜBER WÄRMEREGULIRUNG UND FIEBER.

Aus der Sammlung klinischer Vorträge, herausgegeben von R. Volkmann.
No. 19. Leipzig 1871.

Wohl niemals ist ein Hülfsmittel für die Beobachtung so schnell Gemeingut der Aerzte geworden als das Thermometer. Wird doch jetzt schon allgemein anerkannt, was Wunderlich vor 14 Jahren aussprach, und was damals wohl Manchem als eine zu weit gehende Forderung erschienen ist, dass die Beobachtung einer fieberhaften Krankheit ohne fortlaufende Temperaturbestimmungen ebenso mangelhaft sei, als die Beobachtung einer Lungen- oder Herzkrankheit ohne physikalische Untersuchung. Es beruht diese schnelle Verbreitung einer in ihrer praktischen Anwendung fast neuen Untersuchungsmethode gewiss zum Theil auf den begeisterten Empfehlungen wissenschaftlicher Autoritäten, zum grössten Theil aber auf dem Umstand, dass die ausserordentliche Brauchbarkeit derselben für die Praxis, für die Diagnose und namentlich für die Feststellung der therapeutischen Indicationen, sofort Jedem sich deutlich macht, der sie in Gebrauch zieht. Gewiss ist es niemals vorgekommen, dass ein gebildeter Praktiker, der einmal angefangen hatte das Thermometer anzuwenden, dasselbe später wieder bei Seite gelegt hätte.

Mit dieser Verbreitung der praktischen Anwendung hat nicht immer gleichen Schritt gehalten das theoretische Verständniss der Untersuchungsmethode und der Bedeutung ihrer Ergebnisse. Und doch wird ein solches theoretisches Verständniss von Tag zu Tag unentbehrlicher; denn schon jetzt ist die Masse der Einzelthatsachen so gross, dass wohl kaum eines Menschen Gedächtniss zur Bewältigung derselben ausreichen dürfte, wenn nicht der leitende Faden der Theorie zu Hülfe genommen wird. Und doch hängt das praktische Handeln des Arztes oft weit weniger von den beobachteten Einzelthatsachen, als von der Erkenntniss ihrer Bedeutung und ihres Zusammenhangs ab.

Wenn man auch vollständig die Lückenhaftigkeit unserer bisherigen Erkenntnisse einsieht und zugesteht, so kann man doch behaupten, dass bis zu einem gewissen Punkte das Verständniss des Zusammenhangs bei weitem nicht so schwierig ist, als man zuweilen

gemeint hat. Sehr oft handelt es sich nur darum, gewisse höchst einfache Fundamentalbegriffe sich so zu eigen zu machen, dass man geläufig damit operiren kann, um viele bisher als höchst schwierig angesehene Verhältnisse sehr einfach und geradezu selbstverständlich zu finden.

Ein solcher Fundamentalbegriff, dessen vollständiger Besitz für alles theoretische Verständniss auf diesem Gebiet unentbehrlich ist, ist der Begriff der Wärmequantität. So einfach und so allgemein bekannt dieser Begriff auch sein mag, so schwer wird es doch oft demjenigen, der niemals selbst entsprechende Untersuchungen ausgeführt hat, sich eine Vorstellung davon zu machen, dass Wärmequantitäten eine vollkommen sichere Messung zulassen, und dass man mit denselben eben so sicher rechnen kann wie mit beliebigen anderen concreten Grössen.

Als 1 Wärmeeinheit oder 1 Calorie bezeichnen wir die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Temperatur von 1 Kilogramm (= 1 Liter) Wasser um 1° C. zu erhöhen. Ein Theil der Physiker und die meisten Physiologen nehmen als Wärmeeinheit die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 Gramm Wasser um 1° C. zu erwärmen; es ist dann die Einheit tausendmal kleiner, und bei Erörterung der Wärmeverhältnisse beim Menschen ist sie weniger bequem, indem man übermässig grosse Zahlen erhält, die die Uebersicht erschweren, und deren vielzifferige Genauigkeit doch nur eine scheinbare ist. — Wir rechnen also, wenn 10 Kgm Wasser um 1° C. erwärmt werden, 10 Cal.; wenn 10 Kgm um 10° erwärmt werden, 100 Cal. u. s. w.

Offenbar gibt nun das Thermometer an und für sich nur Aufschluss über die Temperatur, sagt aber in keiner Weise etwas aus über Wärmequantitäten. Wenn wir von einem Brunnen nur wissen, wie tief unter der Bodenfläche der Wasserspiegel liegt, so wissen wir noch nichts über die Menge des Wassers. Wenn wir aber Differenzen finden, wenn z. B. von einem Tage zum anderen der Wasserspiegel um 1 Fuss höher geworden ist, so können wir, falls wir den Querschnitt des Brunnens kennen, leicht berechnen, wie viel Wasser zu dem früheren hinzugekommen ist. So ist auch zur Bestimmung von Wärmequantitäten erforderlich, dass wir Temperaturdifferenzen haben und gleichzeitig die Masse kennen, bei welcher diese Temperaturdifferenzen vorkommen. Wenn z. B. 100 Kgm Wasser vorher die Temperatur von 10 Grad und nachher die Temperatur von 20 Grad haben, so hat das Wasser 1000 Cal. aufgenommen. Oder wenn 10 Kgm Wasser vorher eine Temperatur von 80 Grad, nach-

her eine Temperatur von 30 Grad haben, so hat das Wasser 500 Cal. verloren. Die Rechnung mit diesen Grössen ist in der That eben so einfach und eben so sicher als die mit Pfunden und Kubikfussen.

Dabei ist es vollkommen gleichgültig, welche theoretische Vorstellung man sich von dem Wesen der Wärme machen will. Vielleicht ist sogar die alte und jetzt obsolet gewordene Vorstellung, dass die Wärme eine besondere Substanz, eine imponderable Materie sei, so wenig sie wissenschaftlich haltbar ist, doch die bequemere. Wenigstens ist es dann noch mehr selbstverständlich, dass Wärme niemals aus Nichts entstehen kann, und dass ein Zuwachs von Wärme nie stattfinden kann, ohne dass er irgendwoher kommt.

Es ist eine der wunderbarsten Einrichtungen in dem wunderbaren Gefüge des menschlichen Körpers, dass, so lange er gesund ist, seine Temperatur unter allen Umständen nahezu auf der gleichen Höhe von ungefähr 37° C. sich erhält. Die im gesunden Zustande vorkommenden Schwankungen sind in der That relativ unbedeutend, und selbst bei ganz extremen Verschiedenheiten der Verhältnisse bleibt die Temperatur constant auf der gleichen Höhe. In den Polargegenden haben Menschen, Säugethiere und Vögel keine merklich andere Temperatur als in der heissen Zone, obwohl der Unterschied zwischen der Temperatur des Körpers und der Luft dort bis zu 70° und darüber steigt, hier oft fast auf Null sich reducirt.

Diese Constanz der Temperatur unterscheidet die Säugethiere und Vögel in durchgreifender Weise von allen anderen Thierklassen. Es ist bei denselben Alles, sowohl die feineren Elemente der Organe, als auch die Functionen, für eine constante Temperatur eingerichtet; dieselbe ist für das Fortbestehen des Lebens eine absolut nothwendige Bedingung. Eine Steigerung der Temperatur um wenige Grade stört den normalen Ablauf der Functionen und bringt bei längerer Dauer die grössten Gefahren mit sich; eine Steigerung um 5—6 Grad macht schnell dem Leben ein Ende. Und ebenso ist mit einem einigermassen beträchtlichen Sinken der Fortbestand des Lebens auf die Dauer unverträglich. Nur die Winterschläfer machen in letzterer Beziehung eine Ausnahme.

So lange man das *ἔμφυτον θερμόν* einfach als eine Eigenschaft des Organismus ansah, konnte man in dem Gleichbleiben dieser angeborenen Lebenswärme nicht viel Auffallendes finden. Seitdem aber unsere Vorstellungen über das Wesen der Wärme andere geworden

sind und wir ausserdem aus unzähligen Erfahrungen wissen, dass in und an dem menschlichen Körper keine anderen physikalischen Gesetze gelten als in der Aussenwelt, seitdem ist es auch unzweifelhaft geworden, dass der Organismus in bezug auf die Gesetze der Wärmeproduction und der Wärmevertheilung vor einem Ofen nichts voraus hat, und dass, wenn er leistet, was einem solchen nicht möglich wäre, dies nur geschehen kann vermöge einer besonderen Zweckmässigkeit der Einrichtungen, welche die Intensität der Verbrennung und die Abgabe der Wärme reguliren. Diese Einrichtungen müssen in der That um so mehr unsere Bewunderung erregen, je mehr wir uns deutlich machen, welche physikalischen Bedingungen erfüllt sein müssen, damit das Constantbleiben der Körpertemperatur möglich sei.

Der Körper producirt anhaltend Wärme, indem seine Bestandtheile unter der Einwirkung des eingeführten Sauerstoffs einer langsamen Verbrennung unterliegen. Die Menge der Wärme, welche ein erwachsener Mensch durchschnittlich in einer halben Stunde liefert, würde ausreichen, um die Temperatur des eigenen Körpers (oder die einer Wassermasse von $^5/_6$ seines Gewichts) um 1° C. zu erhöhen. Wenn demnach keine Wärme nach aussen abgegeben würde, so müsste die Körpertemperatur anhaltend steigen, in jeder Stunde um 2 Grad, in 24 Stunden um 48 Grad. Auf einer bestimmten constanten Höhe kann die Körpertemperatur nur dadurch erhalten werden, dass fortwährend genau so viel Wärme nach aussen abgegeben wird, als in der gleichen Zeit producirt wurde. Dabei dürfte Production und Verlust beliebig gross oder klein sein: so lange beide im Gleichgewicht sind, bleibt der Wärmevorrath im Körper der gleiche und die Temperatur unverändert. Wäre aber einmal die Production grösser als der gleichzeitige Verlust, so müsste die Temperatur steigen; wäre die Production kleiner als der Verlust, so müsste die Temperatur sinken.

Nun aber wechselt nachweislich die Wärmeproduction innerhalb sehr weiter Grenzen. Nach jeder Nahrungsaufnahme wird sie grösser; durch Muskelaction kann sie ausserordentlich gesteigert werden; in der Ruhe und namentlich im Schlaf nimmt sie ab. Andererseits unterliegen auch die Bedingungen der Wärmeabgabe dem grössten Wechsel; in kalter Luft ist der Wärmeverlust ausserordentlich erleichtert, in warmer Luft erschwert. Da aber trotz aller dieser Schwankungen, denen einerseits die Wärmeproduction, andererseits die Wärmeabgabe unterliegt, dennoch die Körpertemperatur thatsächlich nahezu unverändert bleibt, so müssen wir schliessen, dass

immerfort die Production nach dem Verlust und der Verlust nach der Production sich regulirt.

Die Einrichtungen, durch welche diese Wärmeregulirung zu stande kommt, sind höchst mannigfaltig. Bei einem Theile derselben ist die Wirkungsweise mehr oder weniger vollkommen verständlich; bei einem anderen Theile dagegen kennen wir nur die Wirkungen, sind aber bisher nur unvollständig oder gar nicht über die Mittel und Wege unterrichtet, durch welche diese Wirkungen hervorgebracht werden.

Die Wärmeregulirung besteht einerseits in einer Regulirung des Wärmeverlustes.

Wenn durch die Aussenverhältnisse der Wärmeverlust beträchtlich erleichtert ist, wenn z. B. die umgebende Luft kälter ist als gewöhnlich, so treten verschiedene Verhältnisse in Wirksamkeit, welche zur Folge haben, dass der Wärmeverlust nicht so hoch gesteigert wird, als es ohne dieselben geschehen würde. Zunächst nämlich wird in Folge der gesteigerten Wärmeentziehung die Hautoberfläche abgekühlt, und dadurch wird die weitere Wärmeabgabe wesentlich beschränkt. Dazu kommt noch, dass, je niedriger die Temperatur der Haut wird, um so weniger Feuchtigkeit von derselben verdunstet. Es sind dies einfach physikalische Verhältnisse, die bei jedem feuchten Körper zur Geltung kommen würden, wenn derselbe zugleich ein schlechter Wärmeleiter ist. — Aber auch ein physiologisches Verhältniss trägt zur Verminderung des Wärmeverlustes bei. Während gewöhnlich vom Innern her der Oberfläche des Körpers reichlich Blut und damit Wärme zufliesst, die nach aussen abgegeben werden kann, wird durch die Einwirkung der Kälte die Muskulatur der Haut und der Gefässe in Contractionszustand versetzt, und in Folge dessen strömt durch die Haut weniger Blut als unter normalen Verhältnissen; es wird vom Innern her weniger Wärme zur Haut geführt, und es geht weniger Wärme verloren. — Alle die angeführten Momente wirken in dem Sinne, dass in kalter Umgebung die oberflächlichen Schichten des Körpers relativ stark abgekühlt werden und in Folge dessen relativ wenig Wärme nach aussen abgeben. Die Wärmeausgleichung zwischen dem Innern und der Körperoberfläche wird möglichst beschränkt und dadurch der Wärmevorrath im Innern möglichst zurückgehalten.

Wenn umgekehrt die umgebende Luft ungewöhnlich warm ist, so sind die Gefässe der Oberfläche weit; die Wärmeausgleichung zwischen dem Innern und der Körperoberfläche ist in Folge der lebhaften Circulation beträchtlich erleichtert; die Haut selbst ist warm

und gibt deshalb verhältnissmässig viel Wärme ab. Endlich aber ist die Haut feucht, und die Feuchtigkeit verdunstet von einer warmen Haut leichter als von einer kalten. Ist die umgebende Temperatur noch höher, so kommt eigentliche Schweisssecretion zu stande, und die dabei stattfindende starke Wasserverdunstung ist eine sehr wirksame Ursache der Abkühlung. Durch Schweisssecretion und lebhafte Wasserverdunstung an der Körperoberfläche wird es ermöglicht, dass der Mensch bei einer Temperatur existiren kann, welche die des Körpers nahezu oder selbst vollständig erreicht. Auf kurze Zeit und in trockener Luft konnten die englischen Beobachter vom Jahre 1775 sogar eine Lufttemperatur ertragen, welche den Siedepunkt des Wassers erreichte oder sogar überstieg. — Es sind diese Wirkungen in der That so auffallend, dass man es verstehen kann, wie ältere Beobachter (Crawford) dazu kamen, dem thierischen Körper neben der Function der Wärmeerzeugung auch noch eine besondere Fähigkeit der Kälteerzeugung zuzuschreiben.

Sehr ähnlich dem letzteren Falle sind die Verhältnisse, wenn bei gewöhnlicher Lufttemperatur durch besondere Umstände, z. B. durch starke körperliche Anstrengung, die Wärmeproduction über das gewöhnliche Mass gesteigert wird. Dabei steigt die Körpertemperatur nur in ganz unbedeutender Weise; vielmehr wird durch lebhaftere Circulation, durch Schweisssecretion u. s. w. die überschüssig producirte Wärme schnell aus dem Körper entfernt.

Es dienen aber ferner zur Regulirung des Wärmeverlustes noch vielfache andere Vorkehrungen. Dahin gehört z. B., dass bei manchen Thieren mit der Jahreszeit die Beschaffenheit der äusseren Bedeckungen wechselt. Dahin gehören die äusserst wirksamen Schutzmassregeln, zu welchen das Individuum durch Instinct oder Ueberlegung veranlasst wird, wie z. B. die passende Wahl des jeweiligen Aufenthaltsorts, der Körperstellung u. s. w., beim Menschen endlich noch Kleidung, Wohnung, Heizung und dergl.

Alle diese Verhältnisse haben zur Folge, dass die Schwankungen des Wärmeverlustes viel geringer sind, als es den Schwankungen der Temperatur der äusseren Luft entsprechen würde.

Manche Autoren und namentlich Bergmann, der schon im Jahre 1845 diese Verhältnisse in klarer Weise darlegte, haben geglaubt, es sei damit das ganze Geheimniss der Wärmeregulirung, des Constantbleibens der Körpertemperatur aufgeklärt. Die Wärme*production* soll nach dieser Ansicht immer die gleiche bleiben oder wenigstens ganz unabhängig von dem Wärmeverlust sein; der Wärmeverlust werde aber durch die aufgeführten Einrichtungen genau

so regulirt, dass er immerfort gleich sei der jeweiligen Wärmeproduction.

Die Annahme einer solchen vollkommenen Regulirung des Wärmeverlustes hat von vornherein keine besonders grosse Wahrscheinlichkeit für sich. Die Einrichtungen, welche dabei in Betracht kommen, sind, wie gezeigt wurde, sehr verschiedener Art: zum Theil beruhen sie auf einfach physikalischen Verhältnissen, zum Theil ist dabei der complicirte Bau der äusseren Haut und namentlich das Verhalten der Circulation, der Schweissabsonderung und Wasserverdunstung bei verschiedener Temperatur betheiligt; zum Theil endlich kommt dabei der Instinct und die Willkür des Individuums zur Mitwirkung. Es wäre nun gewiss eine nicht sehr wahrscheinliche Voraussetzung, wenn man annehmen wollte, alle diese höchst verschiedenartigen und von einander unabhängigen Einrichtungen müssten unter allen möglichen Umständen immer in einer so passenden Weise zusammenwirken, dass die Summe aller Effecte jederzeit gerade ausreichte, um die Grösse des Wärmeverlustes der Grösse der Wärmeproduction gleich zu erhalten.

Wenn man aber dennoch für gewöhnliche Verhältnisse ein solches Verhalten wenigstens für möglich erklären wollte, so muss es ganz unmöglich erscheinen bei stärkeren Veränderungen der Aussenverhältnisse.

Wenn ein Gesunder ein gewöhnliches kaltes Bad nimmt, so wird während desselben die Temperatur seines Innern, wie sie durch Messung im Mastdarm oder in der geschlossenen Achselhöhle gefunden wird, nicht herabgesetzt; sie bleibt unverändert, oder sie zeigt sogar noch eine geringe Steigerung. Erst bei einer übermässig langen Dauer des Bades, bei wenig resistenten Individuen schon nach 20 oder 30 Minuten, bei anderen erst später, kommt ein merkliches Sinken der Temperatur im Innern des Körpers zu stande, und auch dieses ist relativ unbedeutend. Es ist demnach Erfahrungsthatsache, dass der gesunde Mensch auch im kalten Bade, sofern dasselbe nicht übermässig lange dauert, seine Körpertemperatur auf annähernd constanter Höhe erhält. Unter Verhältnissen, in welchen dem Körper eine ganz ungeheure Quantität von Wärme entzogen wird, bleibt seine Temperatur auf der gleichen Höhe, d. h. der Wärmevorrath in seinem Innern wird nicht im geringsten vermindert. Der Mensch besitzt das unversiegbare Oelkrüglein: er mag ausgiessen, soviel er will, es bleibt immer bis zu der gleichen Höhe gefüllt.

Oder sollte es etwa nur eine subjective Täuschung sein, wenn wir glauben, wir verlören im kalten Wasser mehr Wärme als in

mässig warmer Luft bei passender Bekleidung? Es hat einige Autoren gegeben, welche auch vor dieser Paradoxie nicht zurückgeschreckt sind, welche sogar gemeint haben, im kalten Wasser verliere das Innere des Körpers weniger Wärme als in warmer Luft. Dann wäre in der That die Wirkung eines kalten Bades für das Körperinnere ungefähr gleichzusetzen der eines guten Pelzes.

So wenig wahrscheinlich ein solches Verhalten auch sein mag, so würde man doch zu weit gehen, wenn man ohne weiteres behaupten wollte, es sei gänzlich unmöglich. So lange man nichts Bestimmteres über das Wärmeleitungsvermögen der Gewebe des Körpers und über das Verhalten der Circulation bei starker Abkühlung weiss, muss man sich eines aprioristischen Urtheils enthalten.

Aber man kann directe Versuche anstellen über die Grösse des Wärmeverlustes im kalten Bade. Um zu erfahren, wie viel Wärme dem menschlichen Körper durch das Badewasser entzogen wurde, braucht man nur zu Anfang und zu Ende des Bades die Temperatur desselben zu bestimmen. Wenn man dann die Quantität des in der Badewanne enthaltenen Wassers kennt, so weiss man auch, wie viel Wärme das Wasser gewonnen hat: dieselbe Wärmemenge muss der Körper verloren haben. Wären z. B. 200 Kgm Wasser von 20 Grad durch den menschlichen Körper bis auf 21 Grad erwärmt worden, so hätte der Körper 200 Cal. an das Wasser abgegeben. — Selbstverständlich muss man dabei sicher sein, dass das Wasser nicht etwa aus der umgebenden Luft Wärme aufgenommen oder durch Strahlung, Verdunstung u. s. w. Wärme verloren hat. Oder man muss, was auf das Gleiche herauskommt, die davon abhängigen Fehler, die sich leicht bestimmen lassen, corrigiren.

Die Versuche ergaben unzweideutige Resultate.

Ein Mann z. B. erwärmte 160 Kgm Badewasser in 9 ½ Minuten von 20,10 Grad bis auf 20,60 Grad. Controlversuche ergaben, dass die Erwärmung noch um 0,03 Grad grösser gewesen wäre, wenn das Wasser nicht an die umgebende Luft Wärme abgegeben hätte. Es waren somit erwärmt worden 160 Kgm Wasser um 0,53 Grad. Der Körper hatte demnach an das Wasser 85 Cal. abgegeben. — Unter gewöhnlichen Verhältnissen würde dasselbe Individuum in der gleichen Zeit etwa 13 Cal. abgegeben haben. Es hatte demnach der Wärmeverlust im Bade ungefähr das 6 ½ fache des normalen betragen. Und dabei ist die Wärme, die während des Bades von dem nicht untergetauchten Theil des Kopfes und durch die Respiration an die Luft abgegeben wurde, noch nicht mitgerechnet; diese Menge ist aber auch verhältnissmässig klein und kann deshalb vernachlässigt werden.

Ganz entsprechend waren die Resultate anderer Versuche, bei denen die Dauer des Bades bis zu 26 und bis zu 35 Minuten verlängert wurde. Im Bade von 22°,5 war der Wärmeverlust auf das 4½fache, im Bade von 25° auf mehr als das Dreifache, im Bade von 30° auf mehr als das Doppelte des gewöhnlichen Wärmeverlusts gesteigert.

Wir sehen demnach, dass im kalten Bade alle Regulirung des Wärmeverlusts nicht ausreicht; derselbe wird trotzdem in enormem Masse gesteigert. Und trotz dieser enormen Wärmeabgabe wird, wie schon angeführt wurde, beim Gesunden während des Bades der Wärmevorrath im Innern nicht vermindert: die Temperatur im Rectum und in der geschlossenen Achselhöhle sinkt nicht, sondern zeigt eher eine geringfügige Steigerung.

Wie ist das möglich? Wie kann der Körper so enorme Quantitäten von Wärme abgeben, ohne dass der Wärmevorrath in seinem Innern dadurch vermindert würde? Die Antwort liegt auf der Hand. Natürlich nur dadurch, dass er während der Dauer des Bades anhaltend enorme Quantitäten von Wärme producirt und dadurch immerfort den Verlust wiederersetzt. Es kann Jemand tagtäglich enorme Geldsummen verschwenden, ohne dass deshalb nothwendig sein Vermögen sich vermindern müsste, nämlich dann, wenn er tagtäglich eben so enorme Summen einnimmt. Wir schliessen deshalb mit vollem Recht, wo wir grosse Ausgaben sehen, während der Activstand des Vermögens der gleiche bleibt, auf ebenso grosse Einnahmen.

Nur in einem Falle könnte dieser Schluss falsch sein: der Betreffende könnte während der Beobachtungszeit Schulden gemacht haben. Dann trägt erst das Ende die Last, und man wird vielleicht erst nach Ablauf längerer Zeit über die Grösse der Einnahmen ein Urtheil erlangen.

Nicht ganz unähnlich diesem letzteren Falle sind die Verhältnisse beim menschlichen Körper im kalten Bade. Der Stand des Wärmevorraths im Innern bleibt unzweifelhaft auf gleicher Höhe; aber die oberflächlichen Schichten und die peripherischen Körpertheile werden wirklich abgekühlt, und der Wärmeverlust geschieht in den ersten Minuten des Bades, in denen er eine ganz excessive Höhe erreicht, zum grossen Theil auf Kosten dieser peripherischen Theile; dieselben verlieren Wärme, ohne dass sie ihnen wiederersetzt wird. Daher ist nicht der ganze beobachtete Wärmeverlust als gleichzeitig producirt zu betrachten, sondern ein Theil desselben entspricht der „peripherischen Abkühlung“; er ging verloren, ohne durch die gleichzeitige Production wiederersetzt zu werden.

Wie gross dieser Antheil sei, lässt sich bei zweckmässig angestellten und namentlich bei lange genug dauernden Versuchen leicht mit hinreichender Genauigkeit bestimmen. Und wenn man diesen Antheil von dem Gesammtwärmeverlust abzieht, so bleibt als Rest die Wärmemenge, welche durch die Production wiederersetzt wurde. Dieser Rest stellt demnach die Wärmeproduction während des Bades dar. — Es wurden z. B. im Bade von 25° in 26½ Minuten an das Badewasser abgegeben 137 Cal. Davon kamen 31 Cal. auf die peripherische Abkühlung. Der Rest von 106 Cal. war also während der Dauer des Bades producirt worden. Unter gewöhnlichen Verhältnissen würde die Versuchsperson in 26½ Minuten ungefähr 42 Cal. producirt haben. Es war somit während des Bades die Wärmeproduction auf das 2½fache der normalen Production gesteigert gewesen.

Die Versuche haben ergeben, dass beim gesunden Menschen im warmen Bade von 34°—35° C. die Wärmeproduction ungefähr die gleiche ist, wie unter gewöhnlichen Verhältnissen (Kernig). Im Bade von 28°—30° ist sie ungefähr auf das Doppelte, im Bade von 24° auf das Dreifache, im Bade von 20° auf das Vierfache der gewöhnlichen Production gesteigert.

Eine werthvolle Controle dieser Untersuchungen liefern die Versuche über die Kohlensäureproduction während des kalten Bades. Da eine vermehrte Wärmeproduction nur von einer gesteigerten Verbrennung hergeleitet werden kann, so war zu erwarten, dass auch die Verbrennungsproducte und namentlich die Kohlensäure in vermehrter Menge ausgeschieden werden würden. Diese Voraussetzung wurde durch zahlreiche Versuche vollkommen bestätigt. Die Grösse der Kohlensäureausscheidung nimmt schon zu, wenn man bei gewöhnlicher Lufttemperatur sich entkleidet; die Zunahme wird noch grösser, wenn der entblösste Körper mit kaltem Wasser abgewaschen wird; sie erreicht einen ganz ausserordentlichen Grad im kalten Bade. Ein Mensch z. B., der unter gewöhnlichen Verhältnissen in einer halben Stunde etwa 13 Gm Kohlensäure ausschied, lieferte während eines kalten Bades in der gleichen Zeit 39 Gm.[44])

Uebrigens hatten schon ältere Beobachter mehrfach die Thatsache constatirt, dass bei niedriger Temperatur der umgebenden Luft die Kohlensäureausscheidung grösser ist als bei hoher Temperatur.

Neben den mannigfaltigen Einrichtungen zur Regulirung des Wärmeverlustes besteht demnach noch eine besondere Einrichtung, vermöge deren die Wärmeproduction sich regulirt nach dem jeweiligen Wärmeverlust. Wir sehen, dass der gesammte Stoffumsatz sich immerfort dem Bedürfniss anpasst; je mehr Wärme ent-

zogen wird, desto stärker wird die Verbrennung. Erst durch diese Einrichtung wird der Apparat der Wärmeregulirung vervollständigt und zu seinen ausserordentlichen Leistungen befähigt. Erst dadurch wird es erreicht, dass trotz der thatsächlich vorkommenden grossen Schwankungen des Wärmeverlustes doch die Organe im Innern des Körpers den normalen Temperaturgrad, der zu ihrer Erhaltung und zum regelmässigen Ablauf ihrer Functionen absolut nothwendig ist, anhaltend behaupten können.

Es sei noch erwähnt, dass von diesem Gesichtspunkte aus eine Reihe von Erfahrungen verständlich wird, die übrigens allgemein bekannt sind, und die eigentlich von jeher in diesem Sinne gedeutet wurden. Aus dem grösseren Verbrauch während des kalten Bades erklärt sich das gesteigerte Nahrungsbedürfniss, welches nach demselben sich einzustellen pflegt. Ebenso erklärt sich, dass im Winter das Nahrungsbedürfniss ein grösseres ist als im Sommer, dass die Bewohner der kalten Erdstriche weit grössere Quantitäten von Nahrung nöthig haben als die Bewohner wärmerer Gegenden u. s. w.

Die Einrichtungen zur Regulirung des Wärmeverlustes sind, wenn auch noch manche Einzelheiten unklar bleiben, doch im allgemeinen in ihrer Wirkungsweise einigermassen verständlich. Dies gilt zunächst von den einfach physikalischen Verhältnissen. Aber auch die Contraction der Muskulatur der Haut und ihrer Gefässe fällt mit anderen analogen Erscheinungen unter den gleichen Gesichtspunkt. Diese Contraction wird möglicherweise zum Theil direct durch den „Reiz der Kälte“ bewirkt, zum Theil aber wohl auf reflectorischem Wege durch Uebertragung der Erregung der sensiblen Nerven auf die motorischen Gefässnerven. Ebenso erklärt sich aus einem Nachlass der Contraction die Erweiterung der Hautgefässe bei geringerem Wärmeverlust und höherer Temperatur der Haut. Nicht ganz so klar ist die Ursache der Schweisssecretion; doch können wir immerhin sagen, dass ihr Zustandekommen bei starkem Blutzufluss zur Haut nichts besonders Auffallendes hat. Und wenn man noch besondere Nervenwirkungen als bei dieser Secretion betheiligt annehmen will, so sind auch dafür zahlreiche Analogien in dem Verhalten anderer Drüsen vorhanden. Endlich die verschiedenen mehr oder weniger willkürlichen Acte, durch welche wir unsern Wärmeverlust reguliren, ihn je nach Bedürfniss beschränken oder vermehren, werden durch die Empfindungen der Kälte oder der Hitze angeregt. Das Frieren zwingt uns, in wärmerer Umgebung Zuflucht zu suchen, uns stärker zu bedecken u. s. w.; die Empfindung übermässiger Hitze

veranlasst uns, die Bedeckung zu vermindern, kältere oder mehr bewegte Luft aufzusuchen, durch kaltes Getränk auch vom Innern her Wärme zu entziehen u. s. w.; und die reichliche Zufuhr von Getränk trägt auch noch bei zur Hervorrufung stärkerer Schweisssecretion, bei der durch Wasserverdunstung die Abkühlung vermehrt wird. — Somit kann die Wirkungsweise der einzelnen Vorrichtungen zur Regulirung des Wärmeverlustes in befriedigender Weise erklärt, d. h. mit anderen analogen Vorgängen unter gemeinschaftliche Gesichtspunkte gebracht werden.

Viel grössere Schwierigkeiten bietet die Erklärung der Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverlust. Instinct und Ueberlegung spielen auch dabei eine gewisse, aber freilich nur untergeordnete Rolle. Als instinctiv kann es etwa bezeichnet werden, wenn der Eskimo Thran trinkt, also das beste Heizungsmaterial dem schlechteren vorzieht, und wenn überhaupt der Nordländer grosse Quantitäten von Fett verzehrt. Im allgemeinen aber essen wir im Winter nicht sowohl deshalb mehr, weil wir die bewusste oder unbewusste Absicht hätten, unsere Wärmeproduction zu steigern, als vielmehr, weil der vorausgegangene vermehrte Verbrauch das Bedürfniss des Ersatzes gesteigert hat. Eine relativ willkürliche Steigerung der Wärmeproduction findet statt, wenn wir, um uns gegen die Kälte zu schützen, heftige Muskelbewegungen vornehmen. Nebenbei sei bemerkt, dass vielleicht auch das unwillkürliche Zittern oder Schütteln bei starkem Frieren ein Mittel zur Vermehrung der Wärmeproduction sein mag.

Im übrigen wissen wir über die Mittel und Wege, durch welche die Regulirung der Wärmeproduction zu stande kommt, nur wenig Sicheres.

Man hat zuweilen geglaubt die gesteigerte Wärmeproduction bei der Einwirkung der Kälte auf die Oberfläche erklären zu können aus dem dadurch bewirkten vermehrten Blutzufluss zu den inneren Organen. Dass aber dabei die Mehrproduction an Wärme, die etwa durch vermehrte Reibung des Blutes erfolgen könnte, nicht wesentlich in Betracht kommen kann, ergibt eine einfache Ueberlegung und Rechnung. Und die Untersuchungen über die Wirkung der Sympathicusdurchschneidung haben zwar gezeigt, dass, wie zu erwarten war, mit der Aenderung der Blutvertheilung auch die Wärmevertheilung sich beträchtlich ändert: aber eine so bedeutende Vermehrung der Wärmeproduction durch stärkeren Blutzufluss konnte dabei nicht nachgewiesen werden.

Endlich wissen wir durch Vierordt, dass eine frequentere oder

tiefere Respiration die Kohlensäureausscheidung beträchtlich vermehrt; aber es gilt dies wesentlich nur für die Ausscheidung, nicht für die Production, und findet deshalb nur während kurzer Zeiträume statt. Eine Vermehrung der Respiration steigert die Wärmeproduction gar nicht oder nur in dem Masse, wie es der vermehrten Muskelaction entspricht, und dies wird vollkommen ausgeglichen durch den stärkeren Verlust in Folge der vermehrten Lungenventilation. Wir athmen in kalter Luft nicht deshalb stärker, damit wir mehr Wärme produciren, sondern weil wir durch die vermehrte Kohlensäureproduction dazu gezwungen werden.

Alle diese Momente können nicht erklären, dass bei vermehrtem Wärmeverlust die Wärmeproduction zunimmt.

Wir werden wohl dem Nervensystem die wichtigste Rolle bei der Regulirung der Intensität der Verbrennung innerhalb des Körpers zuschreiben müssen. Und so wenig wir bisher im stande sind, uns eine bestimmte Vorstellung davon zu machen, in welcher Weise durch Nervenwirkung die Oxydationsprocesse beschleunigt oder gehemmt werden könnten, so lässt sich doch schon eine Reihe von Thatsachen anführen, welche geeignet sind die Annahme zu unterstützen, dass das Nervensystem von Einfluss sei auf die Vorgänge des Stoffumsatzes und der Wärmebildung.

Die einfachste Vorstellung würde unstreitig die sein, dass durch Temperaturveränderungen der äusseren Haut gewisse Nerven erregt werden, und dass diese Erregung in einer dem Vorgange der Reflexbewegung analogen Weise innerhalb der Centralorgane auf andere Nervenbahnen übertragen werde, welche zu den Oxydationsvorgängen in Beziehung stehen.

Dabei ist nun wieder zweierlei möglich. Man kann sich vorstellen, dass durch Erregung gewisser Nervenbahnen die Oxydationsvorgänge beschleunigt würden. Der „Reiz der Kälte“ würde dann von der Haut aus reflectorisch auf diese übertragen und dadurch eine Steigerung der Wärmeproduction bewirkt. — Man kann aber auch annehmen, es handle sich um eine Hemmungswirkung: wenn kein Nerveneinfluss stattfände, so gingen die Oxydationsvorgänge mit grosser Intensität vor sich; durch gewisse Nerveneinflüsse würden sie ermässigt. Je höher dann die Temperatur der Haut wäre, um so stärker würde auf reflectorischem Wege die Moderirung des Wärmeverlusts stattfinden, um so geringer also die Wärmeproduction sein. Und endlich besteht noch eine dritte Möglichkeit, und diese scheint vorläufig den Thatsachen am meisten zu entsprechen: Es kann Beides vorhanden sein, ein excitirendes und ein moderirendes System.

Die ausgesprochenen Vermuthungen sind einer experimentellen Prüfung zugänglich. Wenn die Regulirung der Wärmeproduction wirklich in einer dem Vorgange der Reflexbewegung analogen Weise vor sich geht, so müssen in den Centralorganen des Nervensystems besondere Centren vorhanden sein, in welchen die Uebertragung der Erregung von den centripetal leitenden auf die centrifugal leitenden Nerven stattfindet. Wenn wir diese Centren von dem übrigen Körper trennen, so muss dadurch die Regulirung der Wärmeproduction nach dem Verlust vollständig aufgehoben werden.

Die bisherigen Versuche und Beobachtungen sind noch keineswegs so zahlreich und mannigfaltig, dass sie ein abschliessendes Urtheil erlauben. Doch kann man sagen, dass, so weit deutliche Resultate vorliegen, dieselben in guter Uebereinstimmung mit der ausgesprochenen Hypothese sind, indem sie zu zeigen scheinen, dass durch Abtrennung des Gehirns von dem übrigen Nervensystem alle Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverlust aufgehoben wird.

Wenn bei einem Säugethiere das Rückenmark in seinem oberen Theile durchgetrennt ist, so wird die sonst so stabile Körpertemperatur gänzlich labil und vollständig abhängig von der Grösse des jeweiligen Wärmeverlustes. Ist der Wärmeverlust gross, so sinkt die Temperatur; ist der Wärmeverlust gering, so steigt die Temperatur, und zwar oft bis zu der schnell tödtlich wirkenden Höhe. Bei einigermassen kleinen Thieren, bei denen die Körperoberfläche relativ gross ist, scheint schon die Erweiterung der peripherischen Gefässe, welche in Folge der Rückenmarkstrennung eintritt, den Wärmeverlust beträchtlich über die Norm zu steigern: daher das schnelle Sinken der Temperatur, welches alle Beobachter nach dieser Operation eintreten sahen. Bei grossen Thieren und bei nicht zu niedriger Lufttemperatur haben dagegen Naunyn und Quincke ein beträchtliches Steigen der Temperatur beobachtet; und auch bei kleineren Thieren erhielten die genannten Beobachter das gleiche Resultat, nämlich ein Steigen der Körpertemperatur um 3 bis 4 Grad oder selbst noch mehr, wenn bei denselben der Wärmeverlust dadurch beschränkt wurde, dass man die umgebende Luft auf eine Temperatur von 28 bis 30 Grad brachte. — Ein Thier mit durchtrenntem Rückenmark hat demnach keine constante Eigenwärme mehr: man kann durch mässige Veränderungen der Lufttemperatur, welche bei einem gesunden Thiere gar keine bemerkenswerthen Veränderungen bewirken würden, seine Temperatur nach Belieben erniedrigen oder erhöhen. Die Regulirung der Wärmeproduction scheint vollständig aufgehört zu haben.

Diese Erfahrungen zeigen, dass das Gehirn in seinem Zusammen-

hange mit dem übrigen Nervensystem für die Regulirung der Wärmeproduction nothwendige Bedingung ist. Sie sprechen demnach in unzweideutiger Weise für unsere Hypothese, dass die Regulirung der Wärmeproduction in einer dem Vorgange der Reflexbewegung analogen Weise zu stande komme.

Wir haben nun die Wahl zwischen zwei Annahmen, der eines excitirenden und der eines moderirenden Systems.

Der Umstand, dass bei dem operirten Thiere schon bei einer mässigen Steigerung des Wärmeverlustes die Körpertemperatur sogleich sinkt, während doch ein gesundes Thier die Vermehrung des Wärmeverlustes durch eine entsprechende Vermehrung der Production ausgleichen und so seine Temperatur constant erhalten würde, ist am einfachsten so zu deuten, dass durch Abtrennung des Gehirns der Apparat ausser Function gesetzt sei, vermittelst dessen die Steigerung der Production bei vermehrtem Verlust zu stande kommt. Es spricht demnach dieses Verhalten in sehr bestimmter Weise zu Gunsten der Annahme eines excitocalorischen Systems. Die Vorgänge endlich, welche beim gesunden Menschen im kalten Bade beobachtet werden, haben so entschieden einen activen Charakter, dass sie diese Annahme ausser Zweifel zu stellen scheinen. Eine Steigerung der Wärmeproduction und der Kohlensäureproduction auf das Drei- und Vierfache des Normalen aus der Annahme eines blos moderirenden Systems zu erklären, würde unter Berücksichtigung der sonstigen Thatsachen vollkommen unmöglich sein.

Man hat aus den neueren Beobachtungen über die Wirkungen der Rückenmarksdurchtrennung meist einen anderen Schluss gezogen, nämlich den, dass im Normalzustande ein moderirendes System bestehe, dessen Einwirkung durch die Rückenmarkstrennung aufgehoben werde, so dass dann die Wärmeproduction in ungemässigter Weise stattfinde. Beiderlei Annahmen stehen durchaus nicht unter einander im Widerspruch; und auch die letztere scheint sich mit grosser Wahrscheinlichkeit aus den Thatsachen zu ergeben. Für dieselbe spricht, dass bei grossen Thieren nach Rückenmarkstrennung zuweilen auch bei gewöhnlicher Lufttemperatur eine beträchtliche Temperatursteigerung beobachtet wird, ferner das Experiment von Tscheschichin, welcher auch bei kleinen Thieren, bei denen Rückenmarksdurchschneidung unfehlbar die Temperatur zu schnellem Sinken gebracht haben würde, ein beträchtliches Steigen der Temperatur über die Norm beobachtete, wenn durch einen Schnitt die Medulla oblongata vom Pons abgetrennt worden war. — Beim Menschen hat man schon wiederholt nach traumatischer Durchtrennung des Rückenmarks

excessive Steigerungen der Temperatur beobachtet. Und ausserdem kommen die bedeutendsten Temperatursteigerungen, bis 42°, 43° und darüber, Steigerungen, welche an sich nothwendig bald den Tod zur Folge haben, vorzugsweise unter Umständen vor, welche eine Paralyse des Gehirns annehmen lassen: so namentlich bei schweren Verletzungen und anderweitigen Erkrankungen des Gehirns, aber auch in Krankheiten, bei welchen durch lange dauernde febrile Temperatursteigerung eine Lähmung der Centralorgane herbeigeführt worden ist. Ich kann hinzufügen, dass ein entgegengesetztes Verhalten, nämlich ein Sinken der Temperatur, vorkommt in Fällen, in welchen man einen gewissen Zustand von „Gehirnreizung“ anzunehmen berechtigt ist. Bei lange dauernden fieberhaften Krankheiten beobachtet man zuweilen, wenn ein solcher Zustand sich einstellt, und so lange er dauert, dass die Körpertemperatur beträchtlich niedriger bleibt, als man es nach dem Stadium und dem Verlaufe der Krankheit erwarten sollte, während nach Aufhören dieses Zustandes wieder die der Krankheit entsprechende Höhe der Temperatur sich einstellt.

Alles Angeführte ist in guter Uebereinstimmung mit der Hypothese, dass die Regulirung der Wärmeproduction in reflectorischer Weise stattfinde, und dass sie vermittelt werde durch zwei verschiedene Systeme, ein excitocalorisches und ein moderirendes, welche beide ihr Centrum im Gehirn haben. — Immerhin bedürfen zahlreiche Einzelheiten noch weiterer Bestätigung und Aufklärung, und eine Wiederholung und Fortsetzung der experimentellen Untersuchungen ist ein dringendes Desiderat.

Ob man übrigens die angeführte Hypothese über die Mittel und Wege der Regulirung annehmen oder einer anderen den Vorzug geben will, ist für das Folgende nicht von entscheidender Bedeutung. Das Wesentliche ist die Thatsache, dass die Wärmeregulirung stattfindet, — und diese ist bis ins Einzelne mit voller Sicherheit wissenschaftlich festgestellt. Bei den Säugethieren und Vögeln, den Thierklassen, für deren Leben eine constante Eigenwärme nothwendige Bedingung ist, wird diese Constanz der Temperatur erhalten, indem einerseits der Wärmeverlust in wirksamer Weise regulirt und je nach den Aussenverhältnissen durch den Körper selbst bald erschwert bald erleichtert wird, und indem andererseits auch die Oxydationsprocesse im Organismus, welche die Wärme liefern, je nach dem Bedürfniss bald zunehmen, bald abnehmen.

Selbstverständlich ist diese Wärmeregulirung nur wirksam innerhalb der physikalisch gegebenen Möglichkeiten. Es werden durch

dieselbe zwar in ausgedehntem Masse die Bedingungen verändert, aber die physikalischen Gesetze selbst nicht im mindesten modificirt. Darum kann es uns nicht wundern, wenn wir sehen, dass diese Regulirung ihre Grenzen hat, und dass sie unter gewissen aussergewöhnlichen Verhältnissen nicht mehr ausreicht. Wird z. B. ein kleines Thier, ein Kaninchen oder ein Hund, welches eine verhältnissmässig grosse Oberfläche hat, in Eiswasser eingetaucht, so ist der Wärmeverlust so excessiv, dass keine noch so beträchtliche Steigerung der Production ausreicht, um ein starkes Sinken der Temperatur zu verhindern. Und auch beim Menschen wird durch sehr lange Dauer einer gesteigerten Wärmeentziehung die Wirkung der Regulirung überwunden und die Temperatur herabgesetzt. — Auch umgekehrt sind wir im Stande, die Körpertemperatur bis zu einem beliebigen Grade zu erhöhen, wenn wir einen Menschen in sehr warme und mit Wasserdampf gesättigte Luft oder in ein heisses Bad bringen. Unter solchen Umständen ist keine physikalische Möglichkeit mehr vorhanden, dass die Temperatur constant bleibe; sie muss nothwendig steigen. — Aber selbst dann zeigt sich, sobald die physikalische Möglichkeit wieder vorliegt, die Wirksamkeit der Regulirung. Wenn bei einem gesunden Menschen z. B. durch ein heisses Bad die Körpertemperatur auf 40° gesteigert wurde, so braucht er nur das Bad zu verlassen und wieder in gewöhnliche Verhältnisse zu kommen, um bald zu seiner Normaltemperatur zurückzukehren.

Die Verhältnisse der Wärmeregulirung erhalten ein grosses praktisches Interesse, wenn wir mit dem Verhalten des Gesunden das Verhalten des Fieberkranken vergleichen.

Was ist Fieber? Worin besteht der wesentliche Unterschied zwischen dem Fieberkranken und dem Gesunden? Bezeichnet das Wort Fieber nur einen conventionellen Begriff? ist es etwa nur ein willkürlicher Symptomencomplex, den eine rationelle Pathologie sich bestreben sollte möglichst bald in seine einzelnen Theile aufzulösen? Oder ist es ein Zustand, bei dem die einzelnen Erscheinungen wirklich einen inneren und nothwendigen Zusammenhang haben? — Das bisher Besprochene liefert, wie ich glaube, den Schlüssel zu einer Lösung dieser so oft schon aufgeworfenen und so schwierigen Fragen. — Betrachten wir zunächst einige der wichtigeren Eigenthümlichkeiten des Fiebers.

Beim Fiebernden ist die Körpertemperatur höher als beim Gesunden. — Je mehr wir die Bedeutung der Wärme-

regulirung und der dadurch bewirkten Constanz der Temperatur des Gesunden würdigen, desto bedeutungsvoller muss diese Eigenthümlichkeit des Fiebers erscheinen. Mit vollem Recht bezeichnet man die Temperatursteigerung als das pathognomonische Symptom des Fiebers. Wir wissen jetzt, dass auch im heftigsten Fieberfrost die Temperatur im Innern des Körpers gesteigert ist, und dass der Frostanfall gerade der Zeit entspricht, während welcher die Temperatur im schnellsten Steigen begriffen ist. Es gibt demnach für uns kein Fieber ohne Temperatursteigerung. — Aber die Temperatursteigerung ist nur ein Symptom, nicht das Wesen des Fiebers. Wir können auch bei einem Gesunden, z. B. durch ein heisses Bad, die Temperatur steigern; und dabei zeigt derselbe ausserdem auch noch manche andere Symptome des Fiebers, z. B. Steigerung der Pulsfrequenz, Unbehagen, Kopfschmerzen, Benommenheit des Sensorium u. s. w., ja nach den Untersuchungen von Bartels und von Naunyn sogar vermehrte Harnstoffausscheidung.[45]) Es lehrt dieses Verhalten in deutlichster Weise, dass ein grosser Theil der gewöhnlichen Fiebersymptome nur Folgen der Temperatursteigerung sind. Aber man würde doch gewiss Bedenken tragen, von einem gesunden Menschen mit künstlich gesteigerter Temperatur zu behaupten, er habe wirkliches Fieber.

Beim Fieberkranken besteht eine Vermehrung der Wärmeproduction. — Während der Fieberhitze genügt das Auflegen der Hand oder die Annäherung eines Thermometers, um zu constatiren, dass mehr Wärme nach aussen abgegeben wird als im Normalzustande. Leyden hat dasselbe durch directe calorimetrische Messung der von einem Theile der Körperoberfläche abgegebenen Wärme in exacter Weise nachgewiesen. So lange bei dieser vermehrten Wärmeabgabe die Körpertemperatur auf gleicher Höhe verbleibt, muss nothwendig auch die Wärmeproduction in gleichem Masse gesteigert sein. Freilich ist die Vermehrung der Wärmeabgabe und der Wärmeproduction nicht so gross, als man bei bloss oberflächlicher Abschätzung geneigt sein könnte zu glauben. Eine genauere Berechnung ergibt, dass ein Fieberkranker mit mehr als 40° gewöhnlich ungefähr 20 bis 25 Procent mehr Wärme producirt als ein Gesunder mit 37°. Und in dem gleichen Verhältniss findet man auch die Kohlensäureproduction während des Fiebers gesteigert. — Im Froststadium des Fiebers, während die Körpertemperatur in schnellem Steigen begriffen ist, ist dagegen in Folge von Contraction der peripherischen Gefässe und Trockenheit der Haut die Wärmeabgabe nach aussen vermindert; aber die Wärmeproduction ist dabei in ausserordentlichem Masse gesteigert; nur wird die mehrproducirte Wärme nicht nach aussen abgegeben, sondern im Körper angehäuft

und dadurch die Temperatur auf immer höhere Grade gebracht. In heftigen Frostanfällen kann die Wärmeproduction auf das Dreifache gesteigert sein. Damit hält die Kohlensäureproduction in diesem Stadium genau gleichen Schritt. — Aber auch die Steigerung der Wärmeproduction macht noch nicht das Wesen des Fiebers aus. Eine Vermehrung der Wärmeproduction um 20 oder 25 Procent, wie im Hitzestadium, findet beim Gesunden sehr häufig statt. Um sie hervorzurufen, genügt schon etwas reichlichere Nahrungszufuhr oder eine sehr mässige körperliche Anstrengung, wie sie ohne Beschwerde längere Zeit fortgesetzt werden kann. Und für kurze Zeit kann durch sehr heftige körperliche Anstrengung, z. B. beim Bergsteigen, die Wärmeproduction bis auf das Dreifache oder Vierfache der normalen gebracht werden. — Aber alles das ist noch kein Fieber.

Zum Fieber gehört demnach nothwendig sowohl die höhere Körpertemperatur als auch die Steigerung der Wärmeproduction. Aber weder das eine noch das andere noch auch beides zusammengenommen macht das Wesen des Fiebers aus.

Wenn bei einem gesunden Menschen die Körpertemperatur künstlich auf 40° gebracht wurde, so genügt die Rückkehr zu den gewöhnlichen Aussenverhältnissen, um bald die Temperatur wieder zur Norm zurückzuführen. Die Gefässe an der Oberfläche erweitern sich, es bricht Schweiss aus, dessen Verdunstung viel Wärme abführt, und so wird bald die im Körper überschüssig angehäufte Wärme wieder hinausgeschafft. Der Gesunde regulirt seinen Wärmeverlust und seine Production für eine Temperatur von etwa 37°; und wenn diese Temperatur gewaltsam geändert wurde, so kehrt er, so schnell es die physikalischen Verhältnisse erlauben, wieder zu derselben zurück.

Ferner, wenn ein Gesunder z. B. bei körperlicher Anstrengung während längerer Zeit ebensoviel oder selbst noch mehr Wärme producirt als ein Fieberkranker im Hitzestadium, so erreicht seine Körpertemperatur doch niemals die febrile Höhe; sie steigt nur um Bruchtheile eines Grades. Vielmehr werden die Wege für den Wärmeverlust so weit geöffnet, dass die überschüssig producirte Wärme schnell fortgeschafft wird. Er regulirt für eine Temperatur von 37°, und trotz der vermehrten Wärmeproduction vermag er sehr leicht diese Temperatur annähernd festzuhalten.

Und endlich, wenn man bei einem Gesunden zuerst auf künstliche Weise die Körpertemperatur steigerte und ihn dann, während er wieder in gewöhnliche Aussenverhältnisse zurückkehrte, während längerer Zeit durch Muskelthätigkeit seine Wärmeproduction auf einer grösseren Höhe erhalten liesse, dann hätten wir beides gleichzeitig, Temperatursteigerung und gesteigerte Wärmeproduction, — aber immer noch kein Fieber. Der Betreffende würde

immer noch für 37° reguliren und auch wirklich in verhältnissmässig kurzer Zeit trotz fortdauernder Mehrproduction seine Temperatur wieder nahezu auf 37° zurückführen.

Wie diese Beispiele zeigen, unterscheidet sich der Gesunde vom Fieberkranken wesentlich dadurch, dass er seinen Wärmeverlust und seine Wärmeproduction anhaltend für eine Temperatur von ungefähr 37° regulirt und, sofern es physikalisch möglich zu machen ist, diese Temperatur beibehält oder möglichst schnell zu derselben zurückkehrt. Der Fieberkranke dagegen regulirt nicht mehr für die normale Temperatur von 37°.

Man ist in Erkenntniss dieses Verhaltens des Fieberkranken häufig geneigt gewesen anzunehmen, es sei bei ihm gar keine Wärmeregulirung mehr vorhanden. Dann müsste er in Betreff seiner Wärmeverhältnisse sich etwa so verhalten, wie ein Thier, bei dem das Gehirn vom Rückenmark getrennt ist. Und wirklich hat man häufig den Zustand eines solchen Thieres als eigentliches Fieber bezeichnet. Aber schon die Thatsache, dass dabei eine mässige Vermehrung des Wärmeverlustes, durch welche die Temperatur eines Fieberkranken gar nicht merklich verändert werden würde, die Temperatur weit unter die Norm herabzusetzen vermag, scheint die Annahme einer solchen Aehnlichkeit zu widerlegen.

Der Fieberkranke regulirt zwar nicht mehr für 37°; aber eine nähere Betrachtung der Thatsachen zeigt, dass die Wärmeregulirung durchaus nicht aufgehoben ist, sondern dass sie, wenn auch in etwas geringerer Ausgiebigkeit, doch im übrigen genau in der gleichen Weise stattfindet wie beim Gesunden. Nur wird beim Fieberkranken nicht für die normale Temperatur, sondern *für einen bestimmten höheren Temperaturgrad* regulirt.

Dass auch beim Fieberkranken eine *Regulirung des Wärmeverlustes* besteht, wird schon dadurch angedeutet, dass er eben so wie der Gesunde durch das subjective Gefühl der Kälte oder der Hitze bei der Wahl seiner Bedeckung u. s. w. beeinflusst wird. Bei stärkeren Wärmeentziehungen, wie z. B. im kalten Bade, wirken die gleichen Vorrichtungen wie beim Gesunden gegen die übermässige Abkühlung; doch ergibt die genauere experimentelle Untersuchung des Wärmeverlustes, dass dieser Schutz gegen die Abkühlung etwas geringer ist wie beim Gesunden, weil die Haut und ihre Gefässe sich weniger energisch contrahiren.

Auch die *Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverlust* findet beim Fieberkranken ebenso statt wie beim Gesunden. Während schon unter gewöhnlichen Verhältnissen seine Wärmeproduction über die Norm gesteigert ist, wird dieselbe durch ein kaltes Bad zu noch viel grösserer Intensität angeregt, wie aus

zahlreichen calorimetrischen Untersuchungen sich ergeben hat. Und in demselben Masse wird auch die Kohlensäureproduction gesteigert. Im Bade von 20—22° C. z. B. producirt der Fiebernde mehr als doppelt so viel Wärme als im Bade von 34—35° C. Freilich zeigt sich auch in dieser Beziehung, dass seine Mittel etwas beschränkter sind als die des Gesunden, und dass er namentlich weniger lange Zeit einer starken Abkühlung Widerstand zu leisten im Stande ist.

Wie demnach der Gesunde alle zur Verfügung stehenden Mittel aufwendet, um seine Temperatur von 37° festzuhalten, so der Fiebernde, um auf seiner Temperatur von vielleicht 40° zu verbleiben. Versucht man durch stärkere Wärmeentziehung ihn abzukühlen, so wehrt er sich gegen die Abkühlung in der gleichen Weise wie der Gesunde. Freilich kann durch force majeure, z. B. durch ein kaltes Bad von hinreichender Dauer, ebenso wie beim Gesunden und sogar mit etwas weniger Schwierigkeit, seine Temperatur erniedrigt werden; man kann sie sogar bis auf den normalen Grad herabbringen; aber sobald es physikalisch möglich ist, fängt seine Temperatur wieder an zu steigen, und nach verhältnissmässig kurzer Zeit hat er die frühere hohe Temperatur wieder erreicht. Wir sehen also, der Organismus des Fieberkranken hat die entschiedene Tendenz, auf seiner hohen Temperatur von vielleicht 40° zu verharren; wird sie gewaltsam geändert, so kehrt er wieder zu derselben zurück, sobald die Verhältnisse und seine Mittel es gestatten. Er verhält sich in dieser Beziehung gerade so wie der Gesunde; nur ist alles für einen höheren Temperaturgrad eingerichtet.

Der wesentliche Unterschied des Fieberkranken vom Gesunden besteht demnach weder in der höheren Körpertemperatur noch in der grösseren Wärmeproduction, sondern darin, dass Wärmeverlust und Wärmeproduction für einen höheren Temperaturgrad regulirt werden. Zum Wesen des Fiebers gehört, dass die Wärmeregulirung auf einen höheren Temperaturgrad eingestellt ist.

In welcher Weise diese Einstellung der Regulirung auf einen höheren Temperaturgrad geschieht, ist vorläufig vollkommen dunkel und wird wohl auch nicht eher erkennbar sein, bis wir über den eigentlichen Mechanismus der Wärmeregulirung beim Gesunden Näheres wissen. Wenn wir aber Grund zu der Hypothese haben, dass beim Gesunden für die Wärmeregulirung sowohl ein excitocalorisches als ein moderirendes System mit besonderen Centralorganen vorhanden sei, so müssen wir annehmen, dass beim Fieber eines dieser Systeme resp. Centralorgane oder beide eine Veränderung erfahren haben. Ihre Function ist nicht aufgehoben; beide Systeme wirken noch fort und zwar im wesentlichen in gleicher Weise wie im Normalzustande; aber ihre Function ist so modificirt, dass nun für einen höheren Tem-

peraturgrad regulirt wird. — Für jetzt würde eine weitere Ausführung dieser Hypothesen wohl zu weit von dem sicheren Boden der Thatsachen entfernen.

Alle die verschiedenartigen Erscheinungen, welche den Symptomencomplex des Fiebers zusammensetzen, alle Eigenthümlichkeiten im Verhalten des fieberkranken Organismus lassen sich, wie ich glaube, aus dieser einen wesentlichen Veränderung, nämlich aus der Einstellung der Wärmeregulirung auf einen höheren Temperaturgrad, in ungezwungener Weise ableiten. Zunächst gilt dies für das pathognomonische Symptom des Fiebers, die Steigerung der Körpertemperatur, und dann für die mannigfaltige und fast unabsehbare Reihe von Erscheinungen, welche nur directe oder indirecte Folgen der Temperatursteigerung sind. Ich verschiebe ein näheres Eingehen auf diese praktisch wichtigen Verhältnisse auf einen späteren Vortrag und will nur noch versuchen in Kürze zu zeigen, wie die Verhältnisse der Wärmeproduction und der Wärmeabgabe in den einzelnen Stadien des Fiebers aus dem gewonnenen Gesichtspunkte sich ableiten lassen.

Betrachten wir zunächst, um mit den einfachen Verhältnissen zu beginnen, das Stadium der nahezu gleichbleibenden Temperatur, das Hitzestadium, welches beim Wechselfieberanfall nur wenige Stunden dauert, bei anderen fieberhaften Krankheiten aber als Febris continua oder subcontinua über viele Tage oder selbst über Wochen sich erstreckt. Während des Hitzestadiums besteht, da die Temperatur annähernd auf gleicher Höhe bleibt, Gleichgewicht zwischen Wärmeproduction und Wärmeverlust. Der Kranke producirt so viel Wärme, als er ausgibt, und darum bleibt der im Körper vorhandene Wärmevorrath der gleiche. Es befindet sich in dieser Beziehung der Fieberkranke ganz in derselben Lage wie ein Gesunder unter gewöhnlichen Verhältnissen. Der einzige Unterschied besteht darin, dass beim Fieberkranken dieser Gleichgewichtszustand bei einer absolut höheren Temperatur stattfindet. — Dabei regulirt der Fieberkranke seine Temperatur ganz wie der Gesunde, nur für einen höheren Grad; er schützt seine Temperatur von vielleicht 40° gegen Erhöhung oder Erniedrigung mit denselben Mitteln, wie der Gesunde seine Temperatur von 37°. Selbst die kleinen Tagesschwankungen, welche die Temperatur des Gesunden zeigt, sind ebenso beim Fieberkranken vorhanden.

Im Stadium der abnehmenden Temperatur erfolgt, wenn das Sinken der Temperatur einigermassen schnell stattfindet, gewöhnlich Ausbruch von Schweiss, und es wird deshalb als Schweissstadium bezeichnet. Das Sinken der Temperatur zeigt, dass der Wärmeverlust grösser ist als die Wärmeproduction. In diesem Stadium ist die Einstellung der Regulirung von dem früheren hohen Grad relativ schnell

auf einen niederen Grad herabgegangen, während die Körpertemperatur aus physikalischen Gründen nur langsam sinken kann und daher zunächst noch höher ist, als es der augenblicklichen Einstellung der Regulirung entsprechen würde. Es befindet sich demnach der Kranke in diesem Stadium in dem gleichen Zustande, wie ein Gesunder, dessen Körpertemperatur künstlich gesteigert wurde. Und darum werden ganz wie bei diesem die Schleusen für den Wärmeverlust möglichst weit geöffnet: die Gefässe der Haut erweitern sich, es tritt Schweiss auf, durch Wasserverdunstung wird der Wärmeverlust ausserordentlich gesteigert, und häufig wird noch relativ willkürlich durch Verminderung der Bedeckung oder durch Erregung von Luftströmungen nachgeholfen. In der That kann dadurch unter Umständen der Wärmeverlust bis auf ein Mehrfaches des normalen Verlustes gebracht und damit ein relativ schnelles Sinken der Temperatur bewirkt werden. Freilich geht meist beim Fieberkranken die Einstellung der Regulirung nicht momentan von dem früheren hohen Grad auf den normalen Grad herab, sondern nur allmählich und oft mit Schwankungen; und daraus ergibt sich eine längere Dauer des Zustandes.

Somit ist ersichtlich, dass es nicht richtig ist, wenn man, wie es zuweilen noch geschieht, in diesem Stadium das Auftreten von Schweiss als das Primäre ansieht und die Abnahme der Temperatur einfach für die Folge der starken Wasserverdunstung hält. Die Wasserverdunstung hat diese Folge nur dann, wenn vorher die Einstellung der Wärmeregulirung auf einen niederen Grad herabgegangen ist. Wenn man im Hitzestadium, während die Regulirung bei der bisherigen Einstellung verbleibt, die Haut des Kranken durch Benetzen mit Wasser anhaltend feucht erhält, so kann man sich davon überzeugen, dass dadurch auch nicht entfernt ein solches Sinken der Temperatur erzielt wird, wie es im Schweissstadium stattfindet. So lange die Einstellung der Regulirung sich nicht ändert, producirt der Kranke mehr Wärme, sobald ihm mehr entzogen wird. Und dass während der Dauer des Hitzestadiums die früher gebräuchliche künstliche Hervorrufung von Schweiss nicht nützt, wohl aber unter Umständen schadet, indem durch die Procedur die Temperatur noch höher gesteigert wird, ist als directes Erfahrungsresultat jetzt wohl allgemein anerkannt.

Nebenbei sei daran erinnert, dass die für dieses Stadium charakteristische Schweisssecretion, dieses wirksamste Hülfsmittel zur Vergrösserung des Wärmeverlustes, auch unter verschiedenartigen anderen Verhältnissen im Dienste der Wärmeregulirung steht. So oft unter beliebigen normalen oder pathologischen Verhältnissen die Temperatur des Körpers höher ist, als es der augenblicklichen Einstellung der Wärmeregulirung entspricht, tritt Erweiterung der Hautgefässe

und Schweisssecretion ein. Hierher gehören alle Verhältnisse, welche den Wärmeverlust beschränken, wie z. B. höhere Temperatur der umgebenden Luft, starke Bedeckung der Haut u. s. w., aber auch alle Umstände, welche die Wärme des Körpers vermehren, ohne die Einstellung der Regulirung zu verändern, wie z. B. Muskelanstrengungen, reichliches heisses Getränk u. dgl.

Besonders auffallend sind die Erscheinungen des **Froststadiums**, welches so häufig das Fieber einleitet. Ein ausgesprochener Fieberfrost pflegt nur dann sich einzustellen, wenn das Fieber plötzlich auftritt und die Körpertemperatur schnell zunimmt; und er ist um so heftiger, je schneller das Steigen erfolgt. Wo dagegen das Steigen der Temperatur nur langsam geschieht, da fehlt der einleitende Frost. — Es scheint nun auf den ersten Blick aller sonstigen alltäglichen Erfahrung zu widersprechen, wenn wir sehen, dass die heftigste Kälteempfindung mit allen subjectiven und objectiven Zeichen des heftigsten Frierens gerade dann sich einstellt, wenn die Körpertemperatur im schnellsten Steigen begriffen ist. Auch sind bisher an diesem Widerspruch die Erklärungsversuche gescheitert, und man hat sich allmählich daran gewöhnt und pflegt sich dabei zu beruhigen, den Frost sowohl wie das schnelle Steigen der Temperatur als zusammengehörige Eigenthümlichkeiten des ersten Stadiums des Fiebers anzusehen.

Die Rücksicht auf die Wärmeregulirung macht auch die Erscheinungen dieses Stadiums verständlich oder gestattet wenigstens, sie auf analoge Verhältnisse beim Gesunden zurückzuführen und sie mit der alltäglichen Erfahrung in Uebereinstimmung zu bringen. Wenn das Fieber plötzlich beginnt, d. h. wenn die Wärmeregulirung plötzlich auf einen höheren Grad eingestellt wird, so ist im ersten Augenblick die Körpertemperatur noch die normale, also beträchtlich niedriger, als es der Einstellung der Regulirung entspricht. Es besteht daher, nur gewissermassen in höherer Lage, dasselbe Verhältniss zwischen der wirklichen Hauttemperatur und dem Grade, für welchen die Regulirung eingestellt ist, wie wenn bei einem gesunden Menschen etwa durch ein kaltes Bad plötzlich die Haut stark abgekühlt würde. Und nun wirkt die Regulirung ganz in der gewöhnlichen Weise, nämlich in dem Sinne, dass alle Hebel in Bewegung gesetzt werden, um möglichst schnell die Körpertemperatur auf den Grad zu bringen, für welchen die Regulirung eingestellt ist. Es wird einerseits die Wärmeproduction möglichst gesteigert, andererseits der Wärmeverlust möglichst beschränkt. Es ist aber die Aufgabe nicht leicht. Um die Temperatur des ganzen Körpers nur um einen Grad zu erhöhen, ist so viel Wärme erforderlich, als ein Mensch unter normalen Verhältnissen in einer halben Stunde produciren würde. Darum muss, wenn

die Einstellung schnell auf einen höheren Grad gerückt ist, die Wärmeproduction aufs äusserste angestrengt werden. Sie wird ungefähr ebenso gross, wie beim Gesunden im kalten Bade. Und die gleiche Steigerung zeigt auch die Kohlensäureausscheidung. Auf der anderen Seite wird der Wärmeverlust möglichst beschränkt. Unter die dazu dienenden Mittel gehört zunächst die Frostempfindung, durch welche der Kranke gezwungen wird, sich möglichst dicht zuzudecken, dann aber ferner die Contraction der Haut und der peripherischen Gefässe, die ganz so stattfindet wie im kalten Bade, ferner die Trockenheit der Haut, die verminderte Wasserverdunstung u. s. w. — Alle diese Erscheinungen und auch das Zittern und Schütteln, welches wohl ebenfalls die Bedeutung eines Mittels zur Vermehrung der Wärmeproduction hat, hören erst auf, wenn der Körper auf die Temperatur gebracht ist, für welche die Regulirung sich eingestellt hat. Und auch die Kohlensäureproduction, die während des Frostes das Doppelte oder Dreifache der normalen Production betragen hatte, lässt dann nach und bleibt nur noch 20 bis 25 Procent grösser als normal. Um den Körper auf der einmal erreichten Temperatur zu erhalten, ist bei weitem nicht die gleiche Steigerung der Verbrennung erforderlich, wie wenn es gilt, den Körper schnell von einer niederen Temperatur auf eine höhere zu bringen. Wenn man einen trivialen aber passenden Vergleich gebrauchen will, so kann man daran erinnern, wie schwer es ist, im Winter ein lange nicht geheiztes Zimmer schnell auf eine behagliche Temperatur zu bringen, während es nachher leicht ist, es auf dieser Temperatur zu erhalten.

Wie man sieht, besteht nicht nur im gesunden Zustande eine bewundernswürdige Zweckmässigkeit der Einrichtungen zur Regulirung der Körpertemperatur für einen bestimmten festen Grad, sondern es sind auch, wenn man so sagen darf, für pathologische Zwecke, für eine schnelle Erhebung und Feststellung auf einen beliebigen höheren Grad hinreichende Mittel vorhanden. — Dabei braucht wohl kaum besonders erwähnt zu werden, dass ein Stadium der wissenschaftlichen Erkenntniss, in welchem wir noch genöthigt sind von Zwecken zu reden, in welchem die Centralorgane der Wärmeregulirung gewissermassen die Rolle eines überlegenden und nach bewussten Zwecken handelnden Archaeus übernehmen müssen, nur als ein provisorisches bezeichnet werden kann. Aber wir sind von einer vollständigen Theorie des Fiebers, welche alle Verhältnisse nach causalen Gesichtspunkten ableiten liesse, noch ausserordentlich weit entfernt, und die Aussicht, zu einem Einblick in den eigentlichen Mechanismus der Centralorgane der Wärmeregulirung zu gelangen, ist vorläufig äusserst gering. Unter diesen Umständen ist unsere zum Theil teleologische Betrachtungsweise vielleicht insofern ein nütz-

liches Provisorium, als sie gestattet, eine lange Reihe von complicirten und sonst schwer zu überschauenden Verhältnissen unter einfache Gesichtspunkte zu bringen. Es ist dies aber nicht nur förderlich für das Verständniss, sondern vielleicht auch für die Feststellung der weiteren Wege der Forschung.

Wie aber kommt es, dass zuweilen die Wärmeregulirung auf einen abnorm hohen Grad eingestellt wird? Oder mit anderen Worten: Was ist die Ursache des Fiebers? — Die Antwort auf diese Frage kann nur sehr unvollständig gegeben werden, indem sich nur über die entfernteren Ursachen etwas aussagen lässt.

Wir wissen, dass alle oder wenigstens die meisten Fieber dadurch erregt werden, dass gewisse besondere Stoffe in das Blut und die Säfte aufgenommen worden sind. Es sind dies entweder Producte localer pathologischer Processe bei den sogenannten symptomatischen oder entzündlichen Fiebern, oder von aussen eingebrachte in Zersetzung begriffene Substanzen, durch welche Billroth und O. Weber künstlich Fieber zu erzeugen lehrten, oder gewisse chemische Gifte, oder endlich organische Gifte, sogenannte Infectionsstoffe, die Miasmen und Contagien, welche den Infectionskrankheiten zu Grunde liegen. — Aber wie wird dadurch Fieber bewirkt? Man hat gewöhnlich angenommen, diese Stoffe seien entweder selbst leicht oxydirbar, oder es werde durch dieselben das Material des Körpers zu stärkerer Oxydation disponirt, und dadurch entstehe die gesteigerte Wärmeproduction. Diese Erklärung wäre ganz befriedigend, wenn das Fieber nur in gesteigerter Wärmeproduction bestände. Aber eine blosse Steigerung der Wärmeproduction bei normaler Regulirung würde, wie das Beispiel der Vermehrung durch stärkere Muskelaction in evidenter Weise zeigt, keine wesentliche Steigerung der Temperatur bewirken; vielmehr würde dabei der Verlust in annähernd gleichem Masse gesteigert werden und die Temperatur nicht wesentlich über die Norm hinausgehen. Wir sehen aber, dass beim Fieber die Wärmeregulirung nicht mehr für den normalen, sondern für einen höheren Temperaturgrad stattfindet, während sie im übrigen noch in gleicher Weise wie früher wirksam ist. Also müssen wohl diese pyrogenen Stoffe noch etwas weiteres wirken: sie müssen in directer oder indirecter Weise einen Einfluss auf die Centren der Wärmeregulirung und auf deren Einstellung haben. Wie sie diese Wirkung ausüben, ist vorläufig nicht zu sagen. Höchstens liessen sich noch einige Erfahrungen anführen, welche darauf hindeuten, dass der Grad, auf den die Regulirung sich einstellt, unter anderem auch einigermassen abhängig ist von der Menge des für die Oxydation disponiblen Materials.

IX.

ÜBER DIE BEHANDLUNG DES FIEBERS.

Aus der Sammlung von klinischen Vorträgen, herausgegeben von R. Volkmann.
Nr. 31. Leipzig 1871.

Zum Theil nach einer am 3. November 1871 zu Tübingen gehaltenen öffentlichen Antrittsvorlesung „über die neueren Fortschritte in der Behandlung der fieberhaften Krankheiten“.

Bis in die neueste Zeit waren Aerzte und Laien nahezu einstimmig der Ansicht, dass das Fieber an und für sich eher als ein günstiges Ereigniss anzusehen sei. Man fand in demselben eine Art Heilbestreben der Natur; man glaubte, dass der Körper mittelst des Fiebers von dem Krankheitsstoffe sich befreie, dass also das Fieber für den Kranken nothwendig sei, damit er überhaupt genesen könne.

Es war diese Ansicht von der Heilwirkung des Fiebers gestützt durch alte Autorität. In der That findet man schon in den hippokratischen Schriften wiederholt ausgesprochen, dass bei gewissen Krankheiten das hinzutretende Fieber eine günstige Bedeutung habe, und diese Ansicht wird von den meisten anderen alten Schriftstellern getheilt; von Asclepiades wird sogar berichtet, er habe das Fieber für sein vorzüglichstes Heilmittel erklärt.

Weiter ausgebildet und verallgemeinert wurde diese Auffassung seit dem Beginn der neueren Zeit. In der Weise, wie sie von Thomas Campanella formulirt worden war, dass nämlich das Fieber immer den Zweck habe, vorhandene Krankheitsstoffe aus dem Körper zu entfernen, wurde sie die Grundlage der ganzen Fieberlehre. Dabei dachten sich die Einen die Fieberbewegungen als bewusste und willkürliche Anstrengungen des Archaeus, der sich dadurch von der in den Körper eingedrungenen Schädlichkeit befreien wolle (van Helmont); die Anderen bezeichneten einfacher das Fieber als „instrumentum naturae, quo partes impuras a puris secernat" (Sydenham); oder sie nannten es einen „actum vitalem motorium, secretorium et excretorium, mediante quo praesentes quaedam noxae removeantur" (Stahl). Auch eine Heilwirkung in Bezug auf andere Krankheiten wurde vorausgesetzt. „Febris saepe medicamenti virtutem exercet ratione aliorum morborum" (Boerhaave). Und noch vor wenigen Decennien wurde die Ansicht vertreten, dass „in der rechten Anwendung des Fiebers das ganze Geheimniss der Medicin und Chirurgie liege" (Sobernheim). Besonders in Betreff des Wechselfiebers, mit

dessen Behandlung man sich so oft vergebens abmühte, hatte man die tröstliche Ueberzeugung, dass es allerhand günstige Wirkungen ausübe: es sollte alle möglichen alten Schäden beseitigen, die dicken Säfte in frischen Fluss bringen, alles Verdorbene hinausschaffen, gewissermassen den ganzen Körper verjüngen. — Uebrigens würde vielleicht mancher Lobredner des Fiebers im Grunde jenem Autor beigestimmt haben, welcher dasselbe mit dem Schnupfen zusammenstellt, der ja auch für besonders heilsam gelte, dann aber hinzufügt: „ego tamen utrâque carere malo“.

Sicherlich lässt sich dieser Ansicht von der Heilwirkung des Fiebers, wenn sie mit den nöthigen Einschränkungen auftritt, eine gewisse Berechtigung nicht absprechen. Aber sie ist in neuester Zeit in den Hintergrund getreten. Man hat vielmehr auf der anderen Seite sich mehr und mehr überzeugt, dass, auch ganz abgesehen von der zu Grunde liegenden Krankheit, das Fieber an und für sich grosse Gefahren für den Kranken mit sich bringt, ja dass bei vielen fieberhaften Affectionen die Kranken zum bei weitem grösseren Theil nicht an der eigentlichen Krankheit, sondern an dem begleitenden Fieber zu Grunde gehen. Dahin gehören z. B. die verschiedenen Krankheiten, die man wegen der schweren Beeinträchtigung der psychischen Functionen als Typhus (τῦφος = Dunst, Rauch, Benommenheit) zu bezeichnen pflegt. Bei diesen und manchen anderen Krankheiten ist die Indicatio causalis und die Indicatio morbi nicht oder nur mangelhaft zu erfüllen. Trotz aller therapeutischen Eingriffe nimmt die Krankheit meist ihren natürlichen Ablauf; aber der Kranke kommt davon, wenn er nicht etwa durch besondere Complicationen, und wenn er namentlich nicht durch das begleitende Fieber getödtet wird. In diesem Fieber besteht die wesentliche Gefahr; und diese Erkenntniss hat naturgemäss dazu geführt, in dem Fieber auch das wesentliche Object der Behandlung zu finden.

Die Gefahren, welche das Fieber mit sich bringt, werden sofort deutlich, wenn man auf das pathognomonische Symptom des Fiebers, die Temperatursteigerung, etwas näher eingeht, und einerseits die Ursachen, andererseits die Folgen dieser Temperatursteigerung berücksichtigt.

Seitdem mit Sicherheit nachgewiesen wurde, dass die nächste Ursache der febrilen Temperatursteigerung in einer gesteigerten Verbrennung besteht, ist es klar, dass bei jedem Fieber ein vermehrter Verbrauch von Körpersubstanz stattfindet. Und dies ist um so schlimmer, da zugleich gewöhnlich Appetit und Verdauung schwer darniederliegen, also der Wiederersatz der verbrannten Körperbestand-

theile beschränkt ist. Die nothwendige Folge jedes Fiebers ist daher Abnahme der Körpersubstanz, Abmagerung, Consumption, und es hat somit der Ausspruch seine volle Berechtigung, dass jedes Fieber ein Zehrfieber sei.

Es ist ein wesentlicher Fortschritt, den die neuere Zeit in der Behandlung des Fiebers gemacht hat, dass man diese febrile Consumption mehr als bisher berücksichtigte, dass man mit Bewusstsein darauf ausging, durch diätetische und anderweitige Massregeln einerseits die Oxydation der Körperbestandtheile zu beschränken und andererseits den Wiederersatz des Verzehrten zu befördern.

Diese Gefahr der Abzehrung besteht in hervorragender Weise bei den chronischen fieberhaften Krankheiten, bei denen man das langwierige remittirende oder intermittirende Fieber als hektisches Fieber zu bezeichnen pflegt. In der That beruht, wie eine genauere Analyse der Thatsachen zur Evidenz zeigt, selbst bei der Lungenphthisis die Abzehrung sehr oft zum grössten Theil auf dem begleitenden Fieber. Sie kann fehlen, und es kann sogar trotz bestehender Phthisis eine beträchtliche Zunahme der Körpersubstanz stattfinden, wenn kein Fieber vorhanden ist.

Auch bei den acuten fieberhaften Krankheiten findet eine schnelle Abnahme der Körpersubstanz statt. Aber es ist diese Gefahr der Consumption doch nicht die grösste und wichtigste. An acuten fieberhaften Krankheiten sterben unzählige Menschen, bevor es zu einem bemerkenswerthen Grade der Abzehrung gekommen ist, und bei den Sectionen z. B. von Typhusleichen hat man oft genug Gelegenheit, den Panniculus adiposus reichlich entwickelt und die Muskulatur keineswegs atrophisch zu finden.

Bei den schweren acuten Fiebern ist noch eine andere wichtigere Gefahr vorhanden, die zwar schon den Aerzten des Alterthums nicht unbekannt war, die aber doch erst in neuester Zeit hinreichend gewürdigt und bei der Behandlung berücksichtigt wurde. Durch die Erkenntniss und Bekämpfung dieser Gefahr sind hauptsächlich die unerhörten Erfolge erreicht worden, welche die letzten Jahre bei der Behandlung der acuten fieberhaften Krankheiten aufzuweisen haben. Es besteht diese Gefahr in der Temperatursteigerung an und für sich, in dem deleteren Einfluss, welchen die abnorm hohe Körpertemperatur auf alle Organe des Körpers ausübt.

Wenn man bei einem Säugethier auf künstliche Weise die Körpertemperatur um 5 oder 6 Grad steigert, so erfolgt nach den übereinstimmenden Erfahrungen zahlreicher Beobachter unfehlbar der Tod. Das Gleiche gilt für den Menschen. Wenn bei demselben die Körper-

temperatur bis 42 ½° C. oder höher steigt, so ist er unrettbar verloren. Freilich kommen diese excessiven Steigerungen auf mehr als 42 Grad im Fieber nur selten vor; aber die Zahl der in der Literatur mitgetheilten Beobachtungen solcher Fälle ist doch schon eine ziemlich grosse; und alle Erfahrungen stimmen darin überein, dass eine Temperatur von 42° oder 42½° die Grenze sei, oberhalb welcher das Leben nicht mehr bestehen kann. — Wenn nun aber eine Steigerung der Körpertemperatur um etwas mehr als 5 Grad unter allen Umständen bald den Tod zur Folge hat, so liegt es nahe zu vermuthen, dass auch die gewöhnlich vorkommenden Steigerungen um 2 oder 3 oder 4 Grad, die Temperaturen von 39° bis 41°, nicht ganz unschädlich sein werden. Und in der That, was durch excessive Steigerung schnell geschieht, das Gleiche wird durch geringere Steigerungen, wenn sie eine lange Dauer haben, langsam und allmählich, aber eben so sicher herbeigeführt. Ein Mensch, dessen Temperatur anhaltend 40° oder mehr beträgt, geht in Folge der Temperatursteigerung sicher zu Grunde, der Eine schon nach wenigen Tagen, der Andere nach etwas längerer Zeit, je nach der Resistenzfähigkeit des Einzelnen.

Auch über die Art und Weise, wie die hohe Temperatur den Menschen tödtet, haben die Erfahrungen der letzten Jahre einigen Aufschluss gegeben. Wenn ein Kranker in Folge anhaltender beträchtlicher Temperatursteigerung gestorben ist, so findet man in der Leiche constant zahlreiche Organe im Zustande mehr oder weniger vorgeschrittener parenchymatöser Degeneration. Die wesentlichen zelligen Elemente derselben sind degenerirt und oft zum grossen Theil gänzlich zerstört. In der Leber z. B. findet man die Zellen stärker als normal mit Körnchen gefüllt, in manchen derselben treten reichliche Fettkörnchen auf, die Kerne werden unsichtbar, endlich verschwinden auch die scharfen Contouren, die Zelle stellt nur noch ein lockeres Conglomerat von körnigem Detritus dar, und endlich hört aller Zusammenhang auf. Es kommen Fälle vor, bei welchen in der ganzen Leber nicht eine einzige wohlerhaltene Zelle zu finden ist. Bei diesen höchsten Graden handelt es sich demnach anatomisch im wesentlichen um den gleichen Zustand wie bei der acuten gelben Atrophie. Für das blosse Auge ist schon bei mässigem Grade der Degeneration gewöhnlich auffallend der geringe Blutgehalt der kleineren Gefässe und die gleichmässige Färbung der Schnittfläche, welche die Läppchenzeichnung nur undeutlich oder gar nicht erkennen lässt; die Farbe ist mehr grauroth, bei vorgeschrittener Degeneration oft graugelb oder orangefarben; die Consistenz des Organs ist vermin-

dert, doch bleibt oft eine gewisse pastöse Zähigkeit. — Aehnliche Veränderungen finden sich in den Nieren, namentlich in den Epithelien der Corticalsubstanz. Im Herzen findet man an den Primitivbündeln körnige Trübung und Verwischung der Querstreifung; oft sind dieselben mit reichlichen Fettkörnchen gefüllt. Das ganze Herz ist gewöhnlich auffallend schlaff und zerreisslich, die Farbe der Muskulatur gewöhnlich blasser, mehr graugelb, oft auch bräunlich. — In den willkürlichen Muskeln findet man ebenfalls Trübung der Primitivbündel durch körnige, zum Theil aus Fett bestehende Massen, und daneben oft die sogenannte wachsartige Degeneration, durch welche die Muskelfasern gänzlich zu Grunde gehen. Endlich findet man ähnliche degenerative Veränderungen in den kleineren Blutgefässen, im Gehirn u. s. w.

Wir können demnach schon eine grosse Zahl von Organen namhaft machen, deren zellige Elemente in Folge der Einwirkung anhaltend hoher Fiebertemperatur degeneriren und endlich zerstört werden.

Uebrigens scheinen diese vom Fieber abhängigen Degenerationen nichts Specifisches zu haben; sie sind anatomisch nicht wesentlich verschieden von den Veränderungen, welche durch manche andere deletere Einwirkungen, namentlich durch verschiedene Gifte (Phosphor u. a.) hervorgerufen werden, welche aber zuweilen auch ohne jede bekannte Veranlassung, scheinbar spontan zu Stande kommen. Es handelt sich augenscheinlich um eine der gewöhnlicheren Formen der „Nekrobiose“, wie sie durch die verschiedenartigsten Einwirkungen, falls dieselben zu allmählicher Abtödtung der Gewebe führen, bewirkt werden kann.

Diese febrilen Degenerationen der Organe kommen am häufigsten vor bei den schweren fieberhaften Infectionskrankheiten, augenscheinlich deshalb, weil diese am häufigsten mit sehr hohem und andauerndem Fieber einhergehen; sie finden sich aber bei anderen Krankheiten, bei welchen an eine Infection im gewöhnlichen Sinne nicht gedacht werden kann, eben so constant in allen denjenigen Einzelfällen, die eine Temperatursteigerung von entsprechender Höhe und Dauer gezeigt haben; und umgekehrt fehlen sie bei Typhus und anderen Infectionskrankheiten in den Fällen, bei welchen aus besonderen Ursachen die Temperatursteigerung keine beträchtliche Höhe oder Dauer hatte.

Ausser in der angeführten Weise wirkt aber erfahrungsgemäss die Temperatursteigerung auch noch insofern schädlich auf die Gewebe, als alle etwa vorhandenen oder zu der Krankheit hinzutretenden

örtlichen Ernährungsstörungen einen gefährlicheren Charakter erhalten und einen schlimmeren Verlauf nehmen. Die Chirurgen wissen es längst, dass in Heilung begriffene Wunden sofort wieder schlimmer werden, wenn das betreffende Individuum von Typhus oder von einer anderen schweren fieberhaften Krankheit befallen wird. Wiederholt habe ich gesehen, wie nach dem Auftreten des Abdominaltyphus ein einfacher weicher Schanker phagedänisch wurde und zu ausgedehnten Zerstörungen führte; in einem Falle musste die Amputation des Penis vorgenommen werden; in einem anderen Falle hatte mit der Abnahme des Fiebers die nicht sehr ausgedehnte Gangrän sich begrenzt und die Heilung begonnen; da kam ein Recidiv des Typhus, und mit der Wiederkehr des Fiebers wurde von einem Bubo aus das ganze Scrotum gangränös; beim Aufhören des Fiebers erfolgte Heilung. Bei Phthisis, die während längerer Zeit in Stillstand begriffen war, wird oft durch eine intercurrente fieberhafte Krankheit von neuem das Fortschreiten der Destruction angeregt. Ein Decubitus beginnt gewöhnlich erst dann sich zu reinigen und zu heilen, wenn das Fieber nachlässt.

Die wesentliche Gefahr des Fiebers in acuten Krankheiten besteht demnach in der deleteren Einwirkung der hohen Temperatur auf die Gewebe. Die materiellen Veränderungen derselben müssen nothwendig zu functionellen Störungen führen, und diese treten in der That in grosser Mannigfaltigkeit auf. Unter diesen Functionsstörungen sind aber vorzugsweise zwei Symptomengruppen bemerkenswerth, einestheils weil sie die auffallendsten sind, anderentheils weil durch sie am häufigsten der Tod des Kranken veranlasst wird. Es sind dies die Störungen in der Function des Herzens und in der Function des Gehirns, welche schliesslich zu Herzparalyse und zu Gehirnparalyse führen.

Die Störung der Function des Herzens zeigt sich zunächst als Steigerung der Frequenz der Herzcontractionen. — Dass in der That die Steigerung der Pulsfrequenz, so weit sie dem Fieber eigenthümlich ist, nur als die Folge der Steigerung der Körpertemperatur angesehen werden kann, ergibt sich aus der statistischen Zusammenstellung eines grossen Beobachtungsmaterials, welche zeigt, dass die Pulsfrequenz immer durchschnittlich um so grösser gefunden wird, je höher die Temperatur ist. Es ist aber dabei selbstverständlich, dass die Regel nur dann scharf hervortritt, wenn zahlreiche Beobachtungen verglichen werden; im einzelnen Falle müssen schon deshalb mancherlei Unregelmässigkeiten vorkommen, weil die meisten der mannigfachen individuellen und äusserlichen Momente, welche

beim Gesunden die Pulsfrequenz beeinflussen, auch beim Fieberkranken zur Wirkung kommen können.

Die excessive Einwirkung der erhöhten Temperatur auf das Herz, welche endlich zu Herzparalyse führt, äussert sich vorzugsweise in einer excessiven Steigerung der Pulsfrequenz neben grosser Schwäche des Pulses; dazu gesellen sich bald die übrigen Erscheinungen der allgemeinen Verminderung der Circulation; unter anderem entstehen Hypostasen, die peripherischen Theile werden kalt bei hoher Temperatur der inneren; endlich erfolgt der Tod, meist unter den Erscheinungen des Lungenoedems.

Die Störungen der Function des Centralnervensystems, so weit sie dem Fieber eigenthümlich sind, müssen ebenfalls aufgefasst werden als hervorgehend aus der Einwirkung der hohen Temperatur auf die Centralorgane. Es ergibt sich dies aus der unbefangenen Beobachtung des Verhaltens der Centralorgane in möglichst zahlreichen Fällen von fieberhaften Krankheiten. So verschieden auch sonst die Natur der Krankheit sein mag, diese Störungen stimmen in den Grundzügen vollständig überein, und ihre Art und Intensität ist ausser von der Individualität nur abhängig von der Höhe und Dauer der Temperatursteigerung. Bei der Pneumonie, beim Gesichtserysipel, beim acuten Gelenkrheumatismus sind sie, wenn die Temperatursteigerung die entsprechende Höhe und Dauer hat, die gleichen, wie bei den gewöhnlich als Typhus bezeichneten Krankheiten.

Die Kenntniss dieser febrilen Störungen, deren nähere Beschreibung hier zu weit führen würde, und die Berücksichtigung ihrer Abhängigkeit von der Temperatursteigerung ist schon in diagnostischer Beziehung von Wichtigkeit. Es kommt thatsächlich noch immer sehr häufig vor, dass, wenn ein Patient anfängt zu deliriren oder in einen soporösen Zustand zu verfallen, der Arzt sofort eine Meningitis oder eine Gehirnaffection annehmen zu müssen glaubt oder auch an Uraemie oder Cholaemie oder an andere Toxaemien denkt, während in Wirklichkeit oft nur die einfachen Folgen der Temperatursteigerung vorhanden sind. Freilich kann es unter Umständen recht schwierig sein zu entscheiden, ob die vorhandenen Störungen nur vom Fieber abhangen, oder ob als Ursache derselben eine besondere Complication vorauszusetzen sei; und bei den verschiedensten fieberhaften Krankheiten kommen bekanntlich gar nicht selten solche Complicationen vor. Von grösster Bedeutung ist für diese Entscheidung die sorgfältige Beachtung und die richtige Beurtheilung des Verhältnisses der Körpertemperatur und ihrer Schwankungen zu diesen psychischen Störungen.

Sehr gross ist dabei der Einfluss der Individualität. Es gibt

Menschen, die schon beim leichtesten Fieber deliriren, während bei anderen dazu viel stärkere oder länger dauernde Temperatursteigerung erforderlich ist. Bei Potatoren nimmt das Fieberdelirium häufig mehr oder weniger die charakteristische Form des Delirium tremens an; und es ist überhaupt in vielen, aber bei weitem nicht in allen Fällen, das Delirium potatorum nur ein einfaches Fieberdelirium bei einem eigenthümlich disponirten Individuum.

Ferner ist hervorzuheben, dass durchaus nicht immer diejenigen psychischen Störungen die schwersten sind, welche auf den Laien den grössten Eindruck machen; dass z. B. furibunde Delirien unter Umständen weniger schlimm sind, als ein gewisser Grad von Sopor oder Koma. Die Beurtheilung des Grades der Störung erfordert oft eine mehr als oberflächliche Beobachtung, und die wenig auffallenden mehr negativen Störungen, die einfache Abschwächung oder Aufhebung der Functionen, haben oft eine weit grössere Bedeutung, als die in perverser Action sich äussernden und deshalb besonders auffallenden qualitativen Veränderungen.

Endlich ist auch zu berücksichtigen, dass diese psychischen Störungen von einer durch die Temperatursteigerung bewirkten materiellen Veränderung in den Centralorganen abzuleiten sind, und dass sie darum nicht etwa beim Aufhören der Temperatursteigerung plötzlich wieder verschwinden können, sondern nothwendig die Ursache überdauern müssen. Wo freilich, wie etwa bei einem Wechselfieberanfall, die Temperatursteigerung nur sehr kurze Zeit bestanden hat, da sind auch die Folgen derselben sehr schnell wieder ausgeglichen. Und selbst bei länger dauerndem Fieber folgt auf eine starke Remission gewöhnlich wenigstens eine merkliche Abnahme der psychischen Störungen. Wenn aber die Temperatursteigerung eine sehr lange Dauer gehabt hat, dann kann die dadurch hervorgerufene Störung unter Umständen noch lange fortbestehen, nachdem die Temperatur bereits zur Norm zurückgekehrt ist. Nicht selten nimmt sie gerade zu dieser Zeit erst die mehr auffallenden Formen an. Namentlich aber sind es die Zustände einfacher psychischer Schwäche, welche oft noch ausserordentlich lange andauern und nur allmählich verschwinden; so z. B. ist es bekanntlich die Regel, dass nach einem einigermassen schweren Typhus viele Monate vergehen, bevor mit der Wiederherstellung der körperlichen Kraft auch die geistigen Fähigkeiten wieder ganz auf den früheren Stand zurückkehren. Uebrigens kommen nach schwerem Fieber auch ausgebildete Geisteskrankheiten vor, bei deren Entstehung die vorhergegangene Temperatursteigerung wohl nicht unbetheiligt war.

Die höheren Grade der psychischen Störungen gehen, wenn die Temperatursteigerung andauert, endlich über in eine mehr oder weniger vollständige Aufhebung der Functionen, und die Gehirnparalyse, die sich endlich auch auf das verlängerte Mark erstreckt, führt zum Tode. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass die bis zum Ende reinen Fälle dieser Art nicht besonders häufig sind; meist ist an dem letalen Ausgange auch die Herzparalyse betheiligt. Fälle von äusserstem Darniederliegen der Grosshirnfunctionen sind noch keineswegs desperat, so lange keine Erscheinungen von Herzparalyse vorhanden sind, entsprechend anderen Erfahrungen, welche ebenfalls zeigen, dass eine temporäre Aufhebung der Function des Gehirns viel eher ertragen wird als eine Aufhebung der Function des Herzens.

Je mehr diese Ansichten über das Verhältniss der einzelnen Fiebersymptome zu einander und über die hervorragende Bedeutung der Temperatursteigerung zur Anerkennung gekommen sind, um so mehr mussten dieselben von Einfluss sein auf die theoretischen Grundsätze, welche für die Behandlung des Fiebers massgebend waren. Was vereinzelte ältere Aerzte in glücklicher Ahnung vermuthet und auch wohl durch directe Erfahrung mehr oder weniger bestätigt gefunden hatten, das ergibt sich bei dieser Auffassung als die selbstverständliche Folgerung aus der theoretischen Erkenntniss. Wenn wir wissen, dass bei zahlreichen fieberhaften Krankheiten die grösste Gefahr in der andauernden Höhe der Körpertemperatur zu suchen ist, dass diese Steigerung der Körpertemperatur in überaus zahlreichen Fällen die directe oder indirecte Ursache des Todes ist, so ist es selbstverständlich, dass eine wesentliche Aufgabe der Behandlung darin besteht, die Körpertemperatur zu erniedrigen, den Kranken abzukühlen. Dieser Indication entsprechen die zahlreichen Behandlungsmethoden, die wir sämmtlich unter dem Namen der antipyretischen Behandlung zusammenfassen können. Hierher gehören einerseits die directen Abkühlungen des Körpers, die man, wenn man wollte, von der eigentlichen Antipyrese trennen und etwa als antithermische oder antikaustische Behandlung bezeichnen könnte, andererseits die mannigfaltigen diätetischen und medicamentösen Verordnungen, welche den Zweck haben, die Wärmeproduction zu beschränken, und die man als antipyretische Behandlung im engeren Sinne bezeichnen könnte. Wir werden übrigens im folgenden eine solche Unterscheidung nicht durchführen, sondern alles, was die Temperatur des Fieberkranken herabsetzen kann, zu den antipyretischen Mitteln rechnen. In der That ist es der grossen Gefahr der Temperatursteigerung gegenüber in erster Reihe nicht von entscheidender

Bedeutung, ob nur in symptomatischer Weise die übermässig gebildete Wärme möglichst schnell aus dem Körper entfernt wird, oder ob man das Uebel gewissermassen mehr an der Wurzel anzugreifen und die vermehrte Wärmeproduction resp. deren Ursache zu beseitigen sucht. Die Indication der Abkühlung des Körpers ist so dringend, dass zunächst diejenige Methode den Vorzug verdient, durch welche die Herabsetzung der Temperatur am sichersten gelingt. Und der deleteren Wirkung der Temperatursteigerung gegenüber sind selbst solche Methoden gerechtfertigt, welche für den Kranken Unannehmlichkeiten oder sogar geringfügige Nachtheile im Gefolge haben können.

Auf welche Weise ist nun diese Indication zu erfüllen? Wie können wir es anstellen, um die Temperatur des Fieberkranken zu erniedrigen?

Die Antwort auf diese Frage könnte auf den ersten Blick sehr leicht erscheinen. Wenn man ein heisses Stück Eisen abkühlen will, so braucht man es nur in kaltes Wasser zu stecken. Wenn wir demnach in der zu hohen Temperatur des menschlichen Körpers die wesentliche Gefahr des Fiebers erkennen, so erscheint selbstverständlich die Kaltwasserbehandlung als die einfachste und zweckmässigste Behandlungsmethode.

Wäre die Sache wirklich so einfach, wie noch jetzt einzelne Aerzte sie sich vorstellen, dann hätte gewiss schon Hippokrates alle seine Fieberkranken mit kaltem Wasser behandelt. Denn er und mit ihm die meisten Aerzte des Alterthums hatten, wie aus ihren Schriften unzweideutig sich ergibt, eine sehr bestimmte Ahnung davon, dass in vielen Fällen die übermässige Hitze allein das Verderbenbringende sei. Und vereinzelte Versuche, diese Fieberhitze mit kaltem Wasser zu bekämpfen, werden auch schon aus dem Alterthum berichtet. Häufigere Versuche wurden aber erst gemacht seit dem Beginn des vorigen Jahrhunderts, und einige Aerzte behandelten mehr oder weniger methodisch die Fieberkranken mit kaltem Wasser. Sie fanden aber nur wenige Nachfolger. Grösseren Erfolg hatte in letzterer Beziehung der englische Arzt James Currie, der im letzten Decennium des vorigen Jahrhunderts die Kaltwasserbehandlung, und zwar hauptsächlich in Form der kalten Uebergiessungen, bei verschiedenen fieberhaften Krankheiten, namentlich bei exanthematischem Typhus und bei Scharlach, anwendete, und der auch schon sich bemühte, durch Versuche an gesunden Menschen die Wirkungsweise des kalten Wassers auf den menschlichen Körper näher zu ergründen. Currie gilt mit Recht allgemein als der Begründer der neueren Hydrotherapie. Seine Methode fand vielfache Nachahmung, und die meisten

Berichte über die Resultate lauteten recht günstig. Eine Zeit lang konnte es scheinen, als ob die Kaltwasserbehandlung den Sieg davontragen und zu allgemeiner Anerkennung und Anwendung gelangen werde. Noch in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts wurde in Deutschland ein Preis für die beste Arbeit über die „äusserliche Anwendung des kalten Wassers in hitzigen Fiebern“ ausgeschrieben, und es liefen drei Beantwortungen der Preisfrage ein.

Aber die Anregung, welche Currie gegeben hatte, war nicht von anhaltender Wirksamkeit. Allmählich kam die Methode wieder ausser Gebrauch und wurde endlich nahezu vergessen. Selbst Priessnitz und seine Schüler, die Alles mit kaltem Wasser curirten, — gegen die Fieberhitze benutzten sie dasselbe am wenigsten. Nur ganz vereinzelte Aerzte wendeten noch das kalte Wasser gegen das Fieber an; aber entweder beschränkten sich ihre Beobachtungen auf einige wenige Fälle, oder sie wagten nicht die Methode mit derjenigen Energie durchzuführen, welche allein im Stande ist eclatante Erfolge zu erringen. Fast der Einzige, der noch mit der nöthigen Consequenz die Kaltwasserbehandlung anwendete, war Ernst Brand in Stettin. Sein im Jahre 1861 erschienenes Buch über die Hydrotherapie des Typhus, obwohl in mancher Beziehung einseitig und oft statt objectiver Darstellung und Kritik der Thatsachen nur den Enthusiasmus der subjectiven Ueberzeugung erkennen lassend, war dennoch sehr geeignet, wieder auf die Methode aufmerksam zu machen. Es hat das grosse Verdienst gehabt, andere Aerzte zur Prüfung der Methode anzuregen, und dieser Anregung verdanken wir unter anderem die energischen und bahnbrechenden Versuche der Kieler Beobachter.

Wie aber war es möglich, dass eine Methode, welche, wie die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, so ausserordentlich günstige Resultate liefert, fast gänzlich wieder verschollen ist, nachdem sie einmal schon in ziemlich ausgedehnter Anwendung gewesen war? In der That, eine merkwürdige und lehrreiche historische Thatsache! Man pflegt zu ihrer Erklärung mancherlei Gründe anzuführen. Manchen Aerzten passte die Methode nicht zu ihrer Theorie, Einzelne vielleicht auch scheuten mehr als billig das Vorurtheil des Publikums, Andere wurden auch wohl abgeschreckt durch das unverständige Gebahren der sogenannten Hydropathen vom Fach, mit denen ein gebildeter Arzt nicht gern in eine Klasse gerechnet werden wollte.[46]) — Aber alles das ist nicht genügend, die Thatsache zu erklären; solche Hindernisse wären gewiss mit Leichtigkeit überwunden worden, wenn es wirklich so einfach gewesen wäre, sich von der Vortrefflichkeit der Methode zu überzeugen. — Es war noch ein anderes

grösseres Hinderniss, welches der allgemeinen Einführung der Methode im Wege stand; und dieses muss ins Auge gefasst und beseitigt werden, wenn wir vermeiden wollen, dass derselbe Vorgang sich nochmals wiederhole. Man hatte von der Wirkungsweise der Wärmeentziehungen auf den menschlichen Körper eine falsche Vorstellung; man erwartete von denselben mehr, als sie wirklich leisten können: die Methode entsprach diesen Erwartungen nicht.

Der lebende menschliche Körper, mit dem wir zu thun haben, ist ein wunderbar complicirter Organismus, der sich in mannigfacher Beziehung anders verhält, als sich eine leblose Masse verhalten würde, der namentlich auf manche äussere Einwirkungen in einer ganz eigenthümlichen und oft unerwarteten Weise reagirt. Wenn wir diesen Organismus in einer bestimmten Weise verändern wollen, so müssen wir seine Eigenthümlichkeiten kennen; wir müssen wissen, wie er auf die einzelnen Eingriffe antwortet. Es muss bis zu einem gewissen Punkte die Theorie der Wirkung der einzelnen Mittel festgestellt sein; denn nur wenn man die Schwierigkeiten kennt, kann man hoffen, sie zu überwinden. Das Fehlen des theoretischen Verständnisses ihrer Wirkungen war es, was die Kaltwasserbehandlung nicht zu Ehren kommen liess. Und wenn die weitere Verbreitung dieser Methode gefördert, wenn verhütet werden soll, dass dieselbe, nachdem sie wieder eine Zeit lang von sich hat reden machen, wieder auf längere Zeit ausser Gebrauch komme, so erscheint neben der weiteren Mittheilung von zuverlässigem therapeutisch-statistischem Material vorzugsweise auch erforderlich die genaue Untersuchung der Wirkungsweise der Wärmeentziehungen. Erst wenn die Illusion zerstört ist, dass die Sache so einfach sei, wie sie noch Mancher anzusehen geneigt ist, wenn die Wirkungen der Wärmeentziehungen wenigstens in Bezug auf die gröberen Verhältnisse einigermassen genügend bekannt sind, dann ist auch für die Zukunft die Anerkennung eines Heilmittels gesichert, welches wie wenig andere im Stande ist, das gefährdete Leben zu erhalten.

Die Theorie der Kaltwasserbehandlung, so weit sie bisher zu übersehen ist, ergibt sich als unmittelbare Folgerung aus den in dem früheren Vortrag gegebenen Darlegungen (Nr. 19. Ueber Wärmeregulirung und Fieber). Die damaligen Erörterungen lassen zunächst erkennen, wo die Schwierigkeiten liegen, welche einer genügenden Abkühlung des Körpers im Wege stehen; sie geben aber zugleich auch Andeutungen über die Mittel und Wege, durch welche diese Schwierigkeiten überwunden oder umgangen werden können.

Beim gesunden Menschen wird, wie damals gezeigt wurde, durch

ein gewöhnliches kaltes Bad die Temperatur im Innern des Körpers nicht herabgesetzt; häufig findet sogar während des Bades ein geringes Steigen statt. Erst nach dem Bade, wenn wieder behagliches Wärmegefühl sich einzustellen beginnt, geht im Innern des Körpers die Temperatur etwas herunter. Während des Bades wehrt sich der Körper gegen die Abkühlung, indem er einerseits durch Beschränkung der Circulation an der Körperoberfläche die Wirkung der Wärmeentziehung möglichst abschwächt, andererseits aber die entzogene Wärme wiederersetzt durch eine ausserordentliche Steigerung seiner Wärmeproduction. — Nur wenn die Wärmeentziehung zu stark ist, wenn man z. B. den Menschen in Eiswasser eintauchen würde, oder wenn sie eine zu lange Dauer hat, dann gelingt es, den Gesunden schon während des Bades abzukühlen; dann wird gewissermassen die Regulirung überwunden. In Betreff der Intensität und Dauer der Wärmeentziehung ist die Grenze, bis zu welcher die Regulirung noch genügt, um die Temperatur annähernd constant zu erhalten, bei verschiedenen Individuen verschieden. So z. B. braucht ein Mensch mit stark entwickeltem Panniculus adiposus, der dadurch mehr gegen die Wärmeentziehung geschützt ist, nicht so viel Wärme zu produciren, als ein magerer bei einem Bade von gleicher Temperatur und Dauer; der Erstere kann aber auch weit länger gegen die Abkühlung seines Innern Widerstand leisten.

Beim Fieberkranken verhält sich alles Angeführte ganz in der gleichen Weise, mit dem einzigen Unterschiede, dass bei ihm die Mittel nicht ganz so weit reichen, und dass demnach die Grenze, bei welcher die Abkühlung des Innern beginnt, etwas früher überschritten wird. Im übrigen hat aber der Fieberkranke ebenso die Tendenz, auf seiner Temperatur zu verharren; er vertheidigt seine abnorm hohe Temperatur gegen die Abkühlung mit den gleichen Mitteln wie der Gesunde seine normale. Namentlich wird auch beim Fieberkranken die schon vorher hohe Wärmeproduction durch ein kaltes Bad noch in ausserordentlichem Masse gesteigert, wie aus der directen Bestimmung der Wärmeproduction sich ergibt und durch die Bestimmung der Kohlensäureproduction bestätigt wird.[47])

In diesem Fortbestehen der Wärmeregulirung beim Fieberkranken liegt das wesentliche Hinderniss, welches einer genügenden Herabsetzung der Körpertemperatur im Wege steht. Es erklärt sich daraus, dass manche Beobachter, welche mit den grössten Hoffnungen an die Methode der Kaltwasserbehandlung herangegangen waren, aber es bei wenig intensiven Wärmeentziehungen bewenden liessen, sich in ihren Erwartungen getäuscht sahen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass durch die Wärmeentziehungen, wenigstens während ihrer Dauer, die Consumption der Körperbestandtheile vermehrt wird; die nachgewiesene Vermehrung der Wärmeproduction und der Kohlensäureproduction während des Bades ist dafür der Beweis. Auch muss dieser Umstand gewiss im Auge behalten werden, und derselbe kann unter Umständen wirklich eine Contraindication gegen die Anwendung energischer Wärmeentziehungen begründen. Aber für die weit überwiegende Mehrzahl der Fälle von acuten fieberhaften Krankheiten kann der Gefahr gegenüber, welche in der Temperatursteigerung an und für sich liegt, diese Steigerung der Consumption kaum in Betracht kommen. Und ausserdem wird, wie die fortgesetzte Beobachtung zeigt, die während der Wärmeentziehung stattfindende Steigerung der Consumption dadurch compensirt, dass nachher während einiger Zeit die Wärmeproduction unter den gewöhnlichen Grad heruntergeht.

Aber wird denn der nächste Zweck, die Abkühlung des Körpers, durch die Wärmeentziehung wirklich erreicht? Und wenn er erreicht wird, wie verträgt sich dies mit der Thatsache, dass auch im Fieber die Wärmeregulirung fortbesteht?

Auch beim Fieberkranken kann man häufig als erste und unmittelbare Wirkung einer Wärmeentziehung beobachten, dass die Temperatur im Innern nicht sinkt, sondern steigt. Aber einerseits ist zu beachten, dass dies nur bei Wärmeentziehungen von mässiger Intensität vorkommt. Und andererseits folgt nach dem Aufhören der Wärmeentziehung in allen Fällen ein Sinken der Temperatur; und zwar pflegt das Sinken bei dieser „Nachwirkung“ ähnlich wie beim Gesunden viel bedeutender zu sein als das vorhergegangene Steigen. Es wird demnach der gewünschte Effect, der während der Wärmeentziehung oft ausbleibt, doch constant erreicht nach dem Aufhören derselben.

Während bei den Wärmeentziehungen von geringer Intensität die günstige Wirkung ausschliesslich auf dieser Nachwirkung beruht, kommt bei den intensiveren Wärmeentziehungen ausserdem noch ein anderer und wichtigerer Umstand in Betracht. Bei Gesunden sind wir trotz der vollständigsten Regulirung der Wärmeproduction im Stande, die Körpertemperatur herabzusetzen, indem wir durch sehr intensive oder sehr lange dauernde Wärmeentziehungen die Regulirung überwinden. Bei Fieberkranken ist dasselbe möglich; und zwar genügt zur Ueberwindung der Regulirung schon eine Intensität und eine Dauer der Wärmeentziehung, welche bei Gesunden noch nicht für diesen Zweck ausreichen würde.

Es ergibt sich somit aus den angeführten Erfahrungen, dass zwar auch im Fieber jede äussere Abkühlung zunächst eine Steigerung der Wärmeproduction zur Folge hat, dass wir aber trotzdem im Stande sind, durch Wärmeentziehungen die Temperatur des Fieberkranken herabzusetzen. Und zwar gelingt dies einerseits vermöge der Nachwirkung, andererseits durch die gewaltsame Ueberwindung der Regulirung. Trotz aller Hindernisse und trotz des wirksamen Widerstandes, den der Organismus leistet, erreicht somit eine Wärmeentziehung von hinreichender Intensität, ein kaltes Bad oder eine kalte Uebergiessung, dennoch ihren Zweck; sie kühlt den Körper des Kranken bis ins Innere ab. Aber freilich gehört schon ein starker Eingriff dazu, wenn die Temperatur des Innern um 1 oder 2 Grad herabgesetzt werden soll.

Endlich aber bleibt noch eine Schwierigkeit übrig; und diese ist es vielleicht hauptsächlich gewesen, was die Einführung einer wirksamen Kaltwasserbehandlung so lange verhindert hat. Wenn man einen Kranken in der Fieberhitze mit kaltem Wasser übergossen hatte, so war zwar unmittelbar nach diesem heftigen Eingriff das Befinden augenscheinlich etwas besser. Aber die Fieberhitze war keineswegs, wie manche ältere Beobachter zu erwarten pflegten, auf die Dauer oder wenigstens für längere Zeit beseitigt; meist war schon nach wenigen Stunden der Zustand wieder der gleiche wie vorher. Und wenn man auch sich hätte entschliessen können, alle Tage diese höchst unangenehme Procedur zu wiederholen, so würde das auf den Verlauf der Krankheit keinen besonders augenfälligen Einfluss gehabt haben. — Nun aber waren bis vor einigen Jahren die wenigen Aerzte, welche in neuerer Zeit die abkühlende Behandlung noch anwendeten, fast sämmtlich in dem Irrthum befangen — ich muss mich selbst auch zu diesen rechnen, und ich habe vollständig diesen Irrthum getheilt —, es sei schon eine ziemlich bedenkliche Sache, wenn man einen Fieberkranken alle Tage einmal einer so eingreifenden Procedur unterwerfe; nur ausnahmsweise haben wir es gewagt, zweimal an einem Tage ein Bad zu geben; und dazu waren diese Bäder meist noch nicht einmal so kalt, wie sie hätten sein sollen.

Das grosse Verdienst, in dieser Richtung Bahn gebrochen zu haben, gebührt Bartels und Jürgensen in Kiel. Diese Beobachter haben gezeigt, dass man bei der Mehrzahl der Kranken ohne jede Gefahr recht kalte Bäder so häufig anwenden darf, als es nöthig ist, d. h. so oft die Temperatur des Innern wieder über eine gewisse Grenze gestiegen ist. Von der Publication dieser Erfahrungen an, die in das Jahr 1866 fällt, datiren die grossen Erfolge der Kaltwasserbehandlung. Es hat sich überall gezeigt, dass so grosse Erfolge nur

dann zu erreichen sind, wenn man bei Tag und bei Nacht die Temperatur der Kranken controlirt und das kalte Bad so oft anwendet, als die Körpertemperatur es erfordert. Es ist gewöhnlich, dass 4 oder 6 oder 8 kalte Bäder in 24 Stunden erforderlich sind. Bei schweren Fällen kommt es vor, dass in 24 Stunden 12 Mal gebadet werden muss. Ich habe einzelne Typhuskranke behandelt, bei denen die Gesammtzahl der während der Krankheit angewendeten Bäder die Zahl 200 überstieg. Es waren dies aussergewöhnlich hartnäckige Fälle, bei welchen in Folge des Fiebers sicherlich bald der Tod eingetreten wäre, wenn man eine weniger energische Behandlung angewendet hätte.

Am häufigsten ist die Kaltwasserbehandlung bisher angewendet worden beim Abdominaltyphus; und überall, wo diese Anwendung mit der nöthigen Consequenz geschah, sind die Resultate überraschend günstig gewesen.

Im Kieler Spital waren in den Jahren 1850—61 bei indifferenter Behandlung von 330 Typhuskranken 51 gestorben, also 15,4 Procent. In den Jahren 1863—66 dagegen starben von 160 in consequenter Weise mit kaltem Wasser behandelten Fällen nur 5, also 3,1 Procent. Und in späterer Zeit scheinen die Resultate dieser Behandlung eher noch günstiger ausgefallen zu sein.

Auch im Spital zu Basel, wo der Abdominaltyphus in besonderer Häufigkeit und Bösartigkeit zur Behandlung kommt, hat die antipyretische Methode überraschende Erfolge geliefert. Ich gebe eine statistische Zusammenstellung über die Mortalität bei verschiedener Behandlung.

Bis zum Jahre 1865 war die Behandlung die gewöhnliche exspectativ-symptomatische gewesen; doch hatte man in den letzten Jahren angefangen zuweilen ein kaltes oder laues Bad zu geben. Als ich im August 1865 die Leitung der Abtheilung übernahm, wurden die Bäder regelmässiger, aber doch gewöhnlich nur einmal täglich, selten zweimal, angewendet. Daneben wurde auch zum Zweck der Antipyrese von dem Chinin oder der Digitalis Gebrauch gemacht, aber noch nicht in so energischer Weise und nach so festen Indicationen wie in späterer Zeit. Seit dem September 1866 endlich, nachdem ich die überzeugenden Mittheilungen von Jürgensen über die Kieler Resultate zu Gesicht bekommen hatte, wurden die Bäder in allmählich zunehmender Häufigkeit und allmählich auch etwas kälter angewendet, bis endlich seit Beginn des Jahres 1868 die Methode der Behandlung eine ziemlich stabile geworden war.

I. Bei indifferenter Behandlung.

Jahre	Eingetretene Typhuskranke	Darunter gestorben	Mortalität
1843—1853	444	135	30,4 Procent
1854—1859	643	172	26,7 =
1860—1864	631	162	25,7 =

II. Bei unvollkommener antipyretischer Behandlung.

	Eingetretene Typhuskranke	Davon gestorben	Mortalität
Anfang 1865 bis September 1866	982	159	16,2 Procent

III. Bei consequenter antipyretischer Behandlung.

	Eingetretene Typhuskranke	Davon gestorben	Mortalität
Sept. 1866 bis Ende 1867	339	33	9,7 Procent
1868	181	11	6,1 =
1869	186	10	5,4 =
1870	139	10	7,2 =
	845	64	7,6 Procent

Die bei dieser Statistik zu Grunde gelegten Zahlen sind insofern nicht ganz direct vergleichbar, als in früheren Zeiten der Begriff „Typhus" etwas enger genommen zu werden pflegte, so dass namentlich manche leichte Fälle davon ausgeschlossen waren. Es lassen sich aber, wie bereits an anderer Stelle ausführlich gezeigt wurde, die Grenzen des dadurch entstehenden Fehlers bestimmen, und dabei ergibt sich, dass derselbe nur wenig ins Gewicht fällt.[48]) Unter sorgfältigster Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Verhältnisse ergibt sich das Resultat, dass in den letzten Jahren bei antipyretischer Behandlung die Zahl der Todesfälle kaum noch ein Drittel von derjenigen betragen hat, welche bei indifferenter Behandlung auf eine gleiche Zahl gleichwerthiger Erkrankungsfälle gekommen sein würde.

Auch aus zahlreichen anderen Krankenhäusern kommen Berichte über die Wirkung der antipyretischen Behandlung bei Abdominaltyphus, und fast ohne Ausnahme waren die Resultate ausserordentlich günstig; so namentlich in München, Erlangen, Würzburg, Nürnberg, Greifswald, Jena, Halle u. s. w. Nur in Wien scheint man bis jetzt mit der neuen Methode nicht zurecht zu kommen. Auf dem

Kriegsschauplatze und in den Militärspitäler haben zahlreiche Aerzte die antipyretische Behandlung bewährt gefunden, und auch in der Privatpraxis ist sie vielfach mit Erfolg durchgeführt worden.[49])

Aber nicht nur für den Abdominaltyphus ist diese Behandlungsweise zu verwenden, sondern überhaupt bei jeder fieberhaften Krankheit, bei welcher die Steigerung der Körpertemperatur durch ihre Höhe und ihre Dauer Gefahr bringt; und das Gebiet dieser Krankheiten stellt sich viel grösser heraus, als man früher geahnt hatte; es gehören dahin geradezu alle Krankheiten, welche in der Regel mit einigermassen heftigem und andauerndem Fieber einhergehen. Die eclatantesten Erfolge sind naturgemäss zu erwarten bei denjenigen Krankheiten, bei welchen die Gefahr vorzugsweise oder fast ausschliesslich vom Fieber, dagegen nur wenig von den örtlichen Störungen abhängt, wie z. B. beim Abdominaltyphus, beim exanthematischen Typhus, beim Scharlach u. s. w. Aber selbst bei denjenigen Krankheiten, bei welchen schwere und gefahrbringende örtliche Veränderungen bestehen, ist schon viel gewonnen, wenn es gelingt, die vom Fieber abhängige Gefahr zu beseitigen. So z. B. liefert auch bei den schweren Pneumonien, die man als typhöse oder biliöse oder asthenische zu bezeichnen pflegt, eine consequente Kaltwasserbehandlung sehr günstige Resultate; es wird dadurch, wenn auch nicht in demselben Verhältniss wie beim Typhus, doch die Mortalität beträchtlich vermindert, wie ich aus eigener Erfahrung angeben kann, nachdem ich mehr als 200 Pneumonien in dieser Weise behandelt habe.[50])

Ausserdem habe ich bisher die kalten Bäder mit gutem Erfolge angewendet bei Scharlach, bei Masern, im Prodromalfieber der Variola, bei Puerperalfieber, bei Pleuritis, bei Meningitis cerebrospinalis epidemica, selbstverständlich immer nur in solchen Fällen, bei welchen das Fieber durch seine Intensität oder Dauer Gefahr zu drohen schien.

Die Temperatur der Bäder, wie ich sie in der Hospital- und in der Privatpraxis anzuwenden pflege, beträgt gewöhnlich 20° C. (= 16° R.) oder weniger. Bei dem gleichen Kranken wird meist für mehrere auf einander folgende Bäder das gleiche Wasser benutzt; die Badewanne steht dann in der Zwischenzeit im Krankenzimmer, das Wasser nimmt bis zum folgenden Bade annähernd die Temperatur des Zimmers an, und dieselbe wird dann nicht weiter geändert. Nur im heissen Sommer, oder wenn aus besonderen Gründen eine niedrigere Wassertemperatur verlangt wurde, stellte man dieselbe her durch Einlegen von Eisstücken. Die Dauer des Bades beträgt

in der Regel 10 Minuten. Eine wesentlich längere Dauer ist für den Kranken meist sehr unangenehm und könnte möglicherweise auch nachtheilige Folgen haben. Wenn schwache Kranke durch das Bad sehr angegriffen werden, nachher noch lange frieren oder collabiren, so ist es zweckmässig, die Dauer auf 7 oder auf 5 Minuten zu beschränken. Ein solches abgekürztes kaltes Bad wirkt immer noch viel mehr, als ein weit länger fortgesetztes laues Bad. Unmittelbar nach dem Bade muss der Kranke Ruhe haben; er wird deshalb unabgetrocknet in ein trockenes Tuch gewickelt, ins Bett gelegt, welches namentlich am Fussende etwas erwärmt sein darf, leicht zugedeckt, erhält unter Umständen ein Glas Wein und wird erst nach Ablauf einiger Zeit mit dem Hemd bekleidet. Bei sehr schwachen Kranken kann man auch mit Bädern von höherer Temperatur (24° C. = 20° R.) beginnen; auch empfehlen sich für solche Fälle, wenn die äusseren Verhältnisse es erlauben, die von Ziemssen angegebenen allmählich abgekühlten Bäder, bei denen man mit etwa 35° C. (= 28° R.) beginnt und durch langsames Zulassen von kaltem Wasser die Temperatur allmählich bis auf etwa 22° C. (= 18° R.) herunterbringt; diese Bäder müssen eine längere Dauer haben.

Kalte Uebergiessungen haben, wie die directe calorimetrische Untersuchung ergibt, eine weit geringere Wirkung als kalte Bäder von gleicher Temperatur und Dauer, sind aber für den Kranken viel unangenehmer. Sie würden daher nur dann zu empfehlen sein, wenn die äusseren Verhältnisse jede andere Art von wirksamer Wärmeentziehung unmöglich machten, oder wenn man weniger eine abkühlende Wirkung, als vielmehr eine heftige Erregung der psychischen Functionen oder der Respiration beabsichtigte.

Kalte Einwickelungen werden selbst von den schwächsten Kranken meist gut ertragen, besonders wenn man die Füsse und Unterschenkel frei lässt. Eine Reihe von vier auf einander folgenden Einwickelungen von je 10 bis 20 Minuten Dauer hat ungefähr den gleichen abkühlenden Effect wie ein kaltes Bad von 10 Minuten Dauer. Besonders bei Kindern, bei welchen wegen der relativ grossen Körperoberfläche alle Wärmeentziehungen weit stärker wirken, bei denen deshalb die Bäder weniger kalt oder von weniger langer Dauer zu sein brauchen, können sie vollständig durch kalte Einwickelungen ersetzt werden.

Kalte Abwaschungen, selbst mit Eiswasser, scheinen nur eine geringe abkühlende Wirkung zu haben, die aber durch häufige Wiederholung derselben vielleicht wohl zu einiger Bedeutung gesteigert werden kann. Als Ersatz für die Bäder können sie nicht dienen.

Locale Wärmeentziehungen durch kalte Umschläge, Eisblasen u. dgl. scheinen keinen wesentlichen Einfluss auf die Temperatur entfernter Körpertheile zu haben. Nur wenn man die Kranken in möglichst grosser Ausdehnung auf grosse Kissen lagert, die mit einer Kältemischung gefüllt sind, wird ein allgemeiner antipyretischer Effect erreicht (Leube).

Durch kaltes Getränk, durch verschlucktes Eis, durch kalte Klystiere u. dgl. wird beim Gesunden die Körpertemperatur herabgesetzt, und zwar um ungefähr so viel, als der zur Erwärmung des Eingeführten erforderlichen Wärmequantität entspricht; eine regulatorische Steigerung der Wärmeproduction, wie bei den Abkühlungen der äusseren Haut, findet bei diesen inneren Wärmeentziehungen nicht statt. Es ist dieser Umstand von wesentlicher Bedeutung; und wenn auch der allgemeine Effect solcher Wärmeentziehungen nicht sehr gross ist, so haben sie doch den einen Vorzug, dass dabei ein Widerstand nicht überwunden zu werden braucht, und dass der Organismus dadurch in keiner Weise zu stärkeren Ausgaben angeregt wird. Wäre es möglich, ohne wesentliche Beschwerde von inneren Organen aus grosse Quantitäten von Wärme zu entziehen, so wäre dies die theoretisch am meisten zu empfehlende Art der Abkühlung. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint vielleicht ein Vorschlag des Versuchs werth, der mir von einem Collegen gemacht wurde, nämlich durch eine tief in das Rectum eingeführte Schlundsonde à double courant, deren eines Rohr mit der Wasserleitung in Verbindung gesetzt wird, die Darmschleimhaut während längerer Zeit anhaltend mit kaltem Wasser zu bespülen.

Die ausserordentliche Hartnäckigkeit des Fiebers in vielen Fällen, die zuweilen selbst durch die consequenteste Anwendung der Bäder nicht zu bezwingen ist, dann aber auch der Umstand, dass manche Kranke eine hinreichend häufige Anwendung der Bäder nicht ertragen würden, nöthigt dazu, neben denselben auch andere Mittel anzuwenden, welche zu Erreichung des Zweckes, die Körpertemperatur herabzusetzen, beitragen können. Unter den dazu passenden Medicamenten sind hauptsächlich zu nennen das Chinin, die Digitalis, das Veratrin.

Das Chinin hat, abgesehen von den Malariafiebern, eine deutliche antipyretische Wirkung nur dann, wenn es in grosser Dosis gegeben wird; beim Erwachsenen wende ich in der Regel 1½ bis 2½ Gm Chinin. sulfuric. oder auch Chinin. muriatic. an (ich finde in der Wirkung beider Salze keinen Unterschied); es ist aber wesent-

lich, dass diese Gesammtdosis im Verlaufe einer halben, höchstens einer ganzen Stunde verbraucht wird. Würde man die Dosis auf längere Zeit vertheilen, so würde die Wirkung bedeutend geringer sein; selbst eine viel grössere Quantität, auf einen halben oder ganzen Tag vertheilt, hat oft kaum einen merklichen Einfluss auf die Temperatur. Dagegen lasse ich diese Dosis in der Regel nicht vor Ablauf von 48 Stunden wiederholen. Auch möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dass in Fällen, bei denen das Fieber spontan starke Remissionen oder Intermissionen macht, das Chinin, entgegen einer sehr gewöhnlichen Annahme, viel weniger indicirt ist, als bei einer Febris continua oder subcontinua. Seine günstige Wirkung im letzteren Falle beruht eben darauf, dass es eine wenn auch vorübergehende Intermission des Fiebers bewirkt. Wo solche Intermissionen spontan auftreten, liegt gerade diese Indication nicht mehr vor.

Die bekannte Thatsache, dass ein äusserst heftiges Fieber, welches zeitweise vollständige Intermissionen macht, viel weniger gefährlich ist, als ein weniger heftiges Fieber, welches continuirlich ist oder nur schwache Remissionen zeigt, sowie die Erfahrung, dass diese Regel auch für die künstlich bewirkten Fieberabnahmen gilt, hat mich dazu geführt, bei der Anwendung der antipyretischen Medicamente immer auf Erzielung möglichst vollständiger Intermissionen hinzuarbeiten. Ich betrachte deshalb die Wirkung einer Chinindosis nur dann als vollkommen genügend, wenn durch dieselbe die Temperatur bis zur Norm, also mindestens bis unter 38°, heruntergebracht wird. Ist dies im einzelnen Fall durch die erste Dosis nicht gelungen, so wird das nächste Mal eine stärkere Dosis gegeben. Wäre dagegen, was auch nicht selten vorkommt, auf die erste Dosis die Temperatur bis unter 37° herabgegangen, so kann das nächste Mal die Dosis etwas kleiner genommen werden. Es ist dies die einfachste Art zu individualisiren und die Grösse der Dosis dem einzelnen Falle anzupassen.

In dieser Weise habe ich das Chinin angewendet bei Abdominaltyphus, ferner bei Pneumonie, und zwar sowohl bei den einfachen, als bei den typhösen oder asthenischen Formen, ferner bei Variola, Scarlatina, Erysipelas, acutem Gelenkrheumatismus, Pleuritis, bei dem symptomatischen Fieber, welches Eiterungen begleitet, bei Phthisis florida mit starkem continuirlichem Fieber, bei Meningitis cerebrospinalis epidemica. Eine antipyretische Wirkung wird, wenn genau genug beobachtet wird, und wenn man namentlich eine hinreichend grosse Dosis in kurzer Zeit verbrauchen liess, wohl niemals vermisst;

doch scheint es einzelne Krankheiten zu geben, bei welchen die volle Chininwirkung schwerer zu erreichen ist; ich kann vorläufig nennen den acuten Gelenkrheumatismus und das Eiterungsfieber bei Variola. Aber auch bei allen anderen fieberhaften Krankheiten kommt es in besonders schweren und hartnäckigen Fällen nicht selten vor, dass selbst die Dosis von 2 1/2 Gm nicht hinreicht, um die Temperatur vollständig zur Norm zurückzubringen. In solchen Fällen kann oft durch anderweitige antipyretische Medicamente oder durch eine zweckmässige Combination derselben mit dem Chinin der Zweck erreicht werden.

Die Digitalis wende ich behufs der Antipyrese nur in Substanz, nämlich in Pulvern oder Pillen an. Es ist, wo die antipyretische Wirkung verlangt wird, diese Form bei weitem zuverlässiger, während das gewöhnlich gebräuchliche Infusum vielleicht den Vorzug verdient, wo es sich vorzugsweise um die Wirkung auf die Herzaction handelt. Die Gesammtdosis ist bei Verabreichung in Substanz bekanntlich beträchtlich niedriger zu nehmen, als wenn man das viel weniger wirksame Infusum verwendet. Ich gebe gewöhnlich 3/4 bis 1 1/2 Gm, vertheilt auf etwa 36 Stunden. Die Digitalis ist bei schweren fieberhaften Krankheiten im allgemeinen um so weniger indicirt, je excessiver die Pulsfrequenz ist; sie scheint bei bevorstehender Herzparalyse unter Umständen den Eintritt derselben beschleunigen zu können. Dagegen kann sie auch beim Abdominaltyphus mit gutem Erfolg angewendet werden, so lange die Herzaction noch nicht übermässig frequent oder wenigstens noch einigermassen kräftig ist. — Bei besonders schweren und hartnäckigen Fällen, wenn durch Chinin allein eine genügende Herabsetzung der Temperatur nicht erreicht wird, kann meist durch Verbindung von Digitalis und Chinin der gewünschte Effect erreicht werden. Man lässt 3/4 bis 1/2 Gm Digitalis in Substanz allmählich im Laufe von 24 oder 36 Stunden verbrauchen und gibt unmittelbar darauf eine volle Dosis Chinin (2 bis 2 1/2 Gm). Ist es einmal gelungen, auf diese Weise eine vollständige Intermission zu erreichen, so gelingt es später gewöhnlich auch durch das Chinin allein.

Das Veratrin ist ein sehr zuverlässiges Antipyreticum, wenn es in genügender Dosis angewendet wird; es bewirkt oft eine vollständige Intermission in Fällen, in welchen dieselbe durch Chinin nicht zu erreichen war. Ich lasse gewöhnlich Pillen nehmen, von denen jede 5 Milligramm Veratrin enthält, und zwar alle Stunden eine, bis starke Uebelkeit oder Erbrechen erfolgt. Gewöhnlich genügen 4 bis 6 Pillen. Der Collapsus, welcher leicht auf das Er-

brechen bei dem schnellen Herabgehen der Temperatur folgt, ist auch bei Typhuskranken nicht gefährlich und wird durch Wein oder andere Analeptica gewöhnlich schnell beseitigt.

Ueber die Wirkung anderer starker antipyretischer Mittel habe ich bisher keine genügende Erfahrung, um darüber etwas Sicheres angeben zu können.[51])

Sowohl bei der Kaltwasserbehandlung, als auch bei der Anwendung der genannten Medicamente in den angeführten grossen Dosen handelt es sich um ein höchst eingreifendes und man könnte sagen gewaltsames Verfahren, welches, wenn günstige Resultate erreicht werden sollen, mit grosser Consequenz durchgeführt werden muss, welches aber auch, wie jede eingreifende Behandlung, je nach der Eigenthümlichkeit des einzelnen Falles mannigfach modificirt werden muss, und für welches darum die sorgfältige Leitung und Ueberwachung von Seiten eines erfahrenen Arztes die nothwendige Bedingung ist. Aber die Erfahrung von Jahrtausenden hat gezeigt, dass in diesem Gebiete von kleinen Mitteln keine grossen Erfolge zu erwarten sind, dass vielmehr, wie überall, grosse Wirkungen auch grosse Ursachen voraussetzen. Und am Ende — das Messer des Chirurgen ist auch kein Spielzeug, welches man Unberufenen oder Unerfahrenen in die Hand geben möchte.

Die ausserordentlichen praktischen Erfolge, welche die consequent ausgeführte Antipyrese schon jetzt aufzuweisen hat, zeigen mehr als alle theoretischen Deductionen, dass wir uns auf dem richtigen Wege befinden. Die fortgesetzte Erfahrung und der weitere Ausbau der Theorie wird dazu beitragen, den Weg zu sichern, aber hoffentlich auch, ihn etwas ebener und bequemer zu machen.

Gewissermassen als Paradigma lasse ich noch eine kurze Skizzirung der antipyretischen Behandlung des Abdominaltyphus folgen, wie sie im Spital zu Basel im Laufe der Zeit allmählich sich festgestellt hat.

Wenn der Kranke vor dem neunten Tage der Krankheit zur Aufnahme kommt, so wird zunächst Calomel gegeben, und zwar in 2 bis 4 Dosen von je ½ Gramm im Verlaufe von einigen Stunden. Etwa vorhandene starke Diarrhoe wird dadurch höchstens momentan gesteigert, im Ganzen eher vermindert. In der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird darauf eine beträchtliche Remission der Temperatur beobachtet.[52]) Von der Aufnahme an wird ferner bei Tage und bei Nacht alle 2 oder 3 Stunden eine Temperaturbestimmung in der Achselhöhle gemacht, und so oft das Thermometer 39° erreicht oder überschreitet, ein Bad von 20° C. oder weniger und von

10 Minuten Dauer gegeben. Einigermassen schwere Fälle, bei denen 6 bis 12 Bäder auf 24 Stunden kommen, erhalten schon am zweiten Abend 1½ oder 2 Gm Chinin; die Temperaturbestimmungen und die Bäder, so oft sie nöthig sind, werden dabei nicht unterbrochen. Erfolgt gegen Morgen ein Abfall der Temperatur bis unter 38°, und hält derselbe so lange an, dass während 12 oder mehr Stunden kein Bad erforderlich ist, so wird 48 Stunden nach der ersten Dosis die gleiche oder eventuell eine kleinere wiederholt; war aber der Temperaturabfall nicht genügend, so wird als zweite Dosis eine grössere gegeben. Erweist sich diese genügend, so wiederholt man alle zwei Tage dieselbe oder auch eine kleinere so lange, als die Continuität des Fiebers es nöthig erscheinen lässt. — In den sehr schweren Fällen, in welchen auch die Dosis von 2½ Gm sich nicht genügend erwies, wird schon am Morgen nach der letzten Chinindosis zur Digitalis übergegangen und im Laufe der nächsten 36 Stunden unter steter Controlirung der Temperatur und des Pulses allmählich ¾ bis 1½ Gm Digitalis in Substanz verbraucht. Unmittelbar darauf, also 48 Stunden nach der letzten Chinindosis, wird wieder eine solche gegeben. Fast immer geht dann bis zum folgenden Morgen die Temperatur unter 38°, zuweilen auch bis 36° herab, und häufig ist dann für den ganzen Verlauf der Krankheit die Hartnäckigkeit des Fiebers so weit gebrochen, dass man später mit fortgesetzten Bädern und alle zwei Tage wiederholten Chinindosen ausreicht; eventuell würde man die Combination von Digitalis und Chinin noch einmal wiederholen. Sollte, was sehr selten vorkommt, auch durch Digitalis und Chinin keine genügende Remission erreicht werden, so bleibt noch die Anwendung des Veratrin übrig, welches zuweilen ausreicht, um für den späteren Verlauf die Hartnäckigkeit des Fiebers genügend zu vermindern. — Wo etwa wegen Darmblutungen oder wegen anderer Umstände die Anwendung der Bäder unterbrochen werden muss, kann gewöhnlich dennoch von Zeit zu Zeit Chinin gegeben werden. Wenn Darmblutungen vorgekommen sind, wird es gewöhnlich in Lösung unter Zusatz von Tinct. Opii verabreicht. — Unter anderen Verhältnissen kann es in der gleichen Form auch als Klystier angewendet werden.

Bei der in Basel häufigen schweren asthenischen, typhösen oder biliösen Pneumonie wird im Ganzen der gleiche Modus der Behandlung eingehalten, namentlich die kalten Bäder und das Chinin nach den gleichen Indicationen angewendet; nur wird bei Fällen mit sehr hohem Fieber (gegen 41° oder darüber) meist schon bald nach dem Eintritt eine volle Dosis Chinin gegeben und daneben Digitalis in

Substanz verabreicht. Als Antipyreticum hat das Chinin auch bei der Pneumonie vor der Digitalis den Vorzug, dass die Remission des Fiebers schneller erreicht wird.

Bei den anderen schweren fieberhaften Krankheiten ist ein ähnliches Verfahren am Platze; doch muss, wie überall, nach den Umständen des Einzelfalles, aber auch nach der Natur der Krankheit und dem zu erwartenden Verlauf des Fiebers sorgfältig individualisirt werden. So z. B. wird man bei einem gewöhnlichen Intermittensanfall oder bei einer einfachen febrilen Angina, auch wenn die höchsten Temperaturgrade erreicht werden, nicht etwa den ganzen antipyretischen Heilapparat in Bewegung setzen; vielmehr wird man sich darauf verlassen, dass auch ohnedies die Temperatursteigerung keine lange Dauer haben und darum keine wesentliche Gefahr bringen werde. Und ebenso wird man bei einem Typhuskranken in späterem Stadium, wenn schon spontan genügende Morgenremissionen oder selbst Intermissionen eintreten, selbst wenn am Abend die Temperatur noch sehr hoch steigt, nicht leicht Veranlassung haben, antipyretisch einzugreifen.

Bei chronischen fieberhaften Krankheiten, namentlich bei der Lungenphthisis, mache ich von stärkeren Wärmeentziehungen keinen Gebrauch. Die Steigerung der Wärmeproduction, also auch des Stoffverbrauchs, welche während der Wärmeentziehungen stattfindet, scheint bei einer Krankheit, bei welcher eine wesentliche Gefahr in der Consumption besteht, ein solches Verfahren zu contraindiciren. Doch gebe ich gern zu, dass erst directe Erfahrungen endgültig entscheiden können, da möglicherweise auch hier eine vollständige oder selbst übervollständige Compensation als Nachwirkung eintreten kann.

Chinin in grossen Dosen ist bei Phthisis um so mehr indicirt, je mehr sich das Fieber, wie z. B. in manchen Fällen von Phthisis florida, einer Febris continua nähert. Es gelingt zuweilen, durch eine oder mehrere in Zwischenräumen von zwei Tagen gegebene grosse Chinindosen das Fieber nicht nur momentan zu vermindern, sondern auch für längere Zeit beträchtlich abzuschwächen. Wir müssen dabei berücksichtigen, dass bei manchen solchen Kranken ein höchst fataler Cirkel besteht, insofern die Localerkrankung das Fieber unterhält, andererseits aber durch die Temperatursteigerung das Fortschreiten der Localerkrankung begünstigt wird. Gelingt es, diesen Cirkel zu durchbrechen, so kann dies unter Umständen von nachhaltiger günstiger Wirkung sein. — Für Fälle von Phthisis mit stark remittirendem oder intermittirendem Fieber ist der andauernde Gebrauch von Digitalis und Chinin in kleineren Dosen zu empfehlen.

Man gibt pro die etwa 0,1 Digitalis und 0,3 bis 0,5 Chinin in Pillen und fährt damit so lange fort, bis der Effect erzielt ist, oder bis störende Folgen der Digitaliswirkung, wie z. B. Verminderung des Appetits, Uebelkeit oder selbst Erbrechen sich einstellen.[53])

Auf die diätetischen Massregeln, welche bei der Behandlung fieberhafter Krankheiten von so grosser Bedeutung sind, will ich, da der Vortrag schon etwas ausgedehnt geworden ist, nicht eingehen; auch besteht wohl in Betreff der wichtigeren Punkte, z. B. über die Nothwendigkeit vollkommener körperlicher und geistiger Ruhe, der Sorge für passende Lagerung und für Reinlichkeit, über die Wichtigkeit reiner nicht zu heisser Luft, reichlichen kühlen Getränkes u. s. w. unter den Aerzten keine Meinungsverschiedenheit. Nur eine kurze Bemerkung über die Auswahl der Nahrung für Fieberkranke möge noch Platz finden. In Bezug auf die consumirenden fieberhaften Krankheiten möchte ich nämlich einfach an die allgemein bekannten Erfahrungen über die Wirkung der sogenannten Banting-Diät erinnern, welche die genügende Erklärung für die Thatsache liefern, dass Beefsteak und Eier nicht diejenigen Nahrungsmittel sind, durch welche man Phthisiker zu Kräften bringen kann, welche vielmehr zeigen, dass die durch Erfahrung als zweckmässig erkannte Nahrungsweise, bei welcher die Kohlenhydrate und namentlich die Fette (Leberthran) reichlich vertreten sind, für solche Fälle auch theoretisch gerechtfertigt ist. Und da bei den acuten fieberhaften Krankheiten die Fette in grösserer Menge nicht verdaut resp. nicht resorbirt werden, so bleiben für diese als zweckmässige Nahrungsmittel nur diejenigen übrig, welche vorzugsweise Kohlenhydrate enthalten, und wir gelangen somit zu derjenigen Fieberdiät, welche seit Hippokrates von den erfahrenen Aerzten angewendet zu werden pflegte. Die neuere Zeit hat als wesentlichen Fortschritt noch die Erkenntniss hinzugefügt, dass die alkoholischen Getränke nicht das Fieber steigern, sondern eher dasselbe etwas zu vermindern im Stande sind.

X.

ÜBER DIE ANTIPYRETISCHE BEHANDLUNG.

EIN BRIEF

AN

PROFESSOR GAIRDNER IN GLASGOW.

In englischer Uebersetzung abgedruckt in
The Glasgow Medical Journal. Vol. X. No. 11. November 1878.

Geehrter Herr!

Sie haben die Güte gehabt, mir Ihre Mittheilung über „the antipyretic treatement of specific fevers“, welche in dem Glasgow Medical Journal, Sept. 1878 erschienen ist, zu übersenden.

Ich habe im allgemeinen keine Neigung zu literarischer Polemik, und für gewöhnlich pflege ich Angriffe auf meine Ansichten oder meine Angaben nicht direct zu beantworten.[54]) Ich glaube nämlich die Beobachtung gemacht zu haben, dass durch die gewöhnliche literarische Polemik die wesentlichen Streitfragen nicht gefördert werden. Selbst die geschickteste Dialektik wird ja eine falsche Behauptung nicht zu einer wahren machen können, und die Wahrheit bringt sich auch ohne Dialektik zur Anerkennung. Wenn ich bei Ihnen eine Ausnahme mache und Ihnen auf Ihre Zusendung eine directe Antwort schicke, so geschieht dies, weil ich die Ueberzeugung habe, dass wir in einer Beziehung vollständig übereinstimmen: Weder Ihnen noch mir kommt es darauf an, ob der Eine oder der Andere in der Discussion Recht behält; unser einziges Interesse bei der Frage ist, zu erkennen, welche Behandlungsweise für unsere Kranken die nützlichste ist. Und darum habe ich ferner die Ueberzeugung, dass Sie, wenn Sie die antipyretische Behandlung durch eigene Erfahrung kennen gelernt haben, aus einem Gegner sich in einen eifrigen Vertreter derselben umwandeln werden.

Eigene Erfahrungen über die Wirkung der antipyretischen Behandlung haben Sie nicht. Sie haben dieselbe bisher nur angewendet in einer Weise, von der Sie wohl mit Recht annehmen, dass ich sie als vollständig ungenügend bezeichnen würde. Sie sind, wie Sie wiederholt hervorheben, „open to conviction“; aber wie wollen Sie denn die Conviction erhalten, wenn Sie selbst keine Beobachtungen machen und ausserdem noch Ihre mit Recht so hoch geschätzte Autorität dazu verwenden, um Andere von solchen Versuchen abzuhalten? Ich bitte Sie in Ihrem Interesse und im Interesse Ihrer Kranken: gehen Sie einmal den entgegengesetzten Weg! machen Sie selbst Beobachtungen, oder, wenn Ihnen dazu die Gelegenheit fehlt, regen

Sie Andere an, Beobachtungen zu machen! Sie sehen, wo man in Deutschland die Methode in zweckmässiger Weise angewendet hat, da hat sie überraschend günstige Resultate ergeben, und mancher frühere Gegner ist zu einem Anhänger derselben geworden. Was in Deutschland überall sich als nützlich erwiesen hat, wird auch in Grossbritannien nicht schädlich sein.

Von der ganzen reichen Literatur über die antipyretische Behandlung scheinen Sie nur meine in Ziemssen's Cyclopaedia erschienene Darstellung der Behandlung des Abdominaltyphus zu kennen. Das ist sehr wenig und zu wenig, um, wenn man keine eigenen Erfahrungen hat, ein ausreichendes Urtheil zu gewinnen. In dieser Darstellung konnte ich nur Resultate geben; das ganze umfangreiche thatsächliche Material, welches schon anderweitig veröffentlicht war, konnte ich nicht noch einmal abdrucken. Aber ich habe überall angeführt, wo die näheren Nachweise zu finden sind; und es enthielt wohl keine unberechtigte Forderung, wenn ich voraussetzte, wer über diese Sache öffentlich ein massgebendes Urtheil abgeben wolle, der müsse auch diese Belege berücksichtigen.

Als ich den Auszug, den Sie aus meiner Darstellung gegeben haben, las, konnte ich mich nicht wundern, wenn Ihre Zuhörer einigen Schauder vor der antipyretischen Behandlung empfunden haben. Da sieht es aus, als ob bei uns jeder Kranke mit unzähligen Bädern, mit immensen Dosen von Calomel, Chinin, Digitalis, Veratrin behandelt würde. Und doch ist es nicht so. Auch der Chirurg, der, wo die Erhaltung des Lebens es fordert, von dem Messer ausgiebigen Gebrauch macht, schneidet darum nicht jedem Kranken, der zu ihm kommt, ein Bein ab. Die antipyretische Behandlung ist nicht, wie Sie glauben, eine Sache der Routine; im Gegentheil, es wird dabei mehr individualisirt wie bei irgend einer anderen Behandlungsweise. Jedes Mittel wird nur dann angewendet, wenn es nothwendig ist, und wo keines nothwendig ist, wird keines angewendet.[55]) Um aber zu erkennen, was nothwendig ist, muss man freilich jeden einzelnen Kranken viel genauer beobachten, als es bisher zu geschehen pflegte. Gerade die bisherige Routine, an deren Stelle eine für das Heilpersonal sehr mühevolle genaue Beobachtung gesetzt werden soll, ist das grösste Hinderniss für die Einführung der antipyretischen Behandlung.

Schwer zu entschuldigen finde ich einen anderen Irrthum. Sie glauben meine Statistik für unzuverlässig erklären zu können, indem Sie annehmen, ich hätte wohl nur diejenigen Fälle in dieselbe aufgenommen, welche ich als für reguläre Behandlung geeignet ange-

sehen hätte, dagegen die moribund in Behandlung gekommenen oder manche andere schlimme Fälle ausgeschlossen. Ob dergleichen in Grossbritannien Sitte ist, weiss ich nicht zu beurtheilen. Bei uns herrscht ein anderer Gebrauch; und Sie hätten sich davon vollständig überzeugen können, wenn Sie meine Bemerkungen über die Grundsätze therapeutischer Statistik in dem Abschnitt „Diagnosis“ (S. 131 der englischen Ausgabe) nicht gänzlich übersehen hätten, und noch mehr, wenn Sie die von mir als Belege angeführten ausführlicheren Mittheilungen hätten vergleichen wollen; Sie würden dann über jeden der seit Einführung der antipyretischen Behandlung vorgekommenen Todesfälle bei Abdominaltyphuskranken eine kurze Krankengeschichte gefunden haben. Bei uns wird zu den an Typhus Gestorbenen jeder Kranke gerechnet, der mit Abdominaltyphus im Hospital war und nicht lebend das Hospital verlassen hat. Wir fragen dabei nicht, ob und wie er behandelt wurde, ob er in Folge des Typhus oder an einer anderen Krankheit gestorben ist. Alle solche Fragen könnten möglicherweise zu willkürlichen Unterscheidungen führen. Ich hebe ausdrücklich hervor, dass unter den seit Einführung der antipyretischen Behandlung Gestorbenen auch alle die Fälle mitgerechnet sind, welche gar nicht behandelt wurden, weil sie bei der Aufnahme schon moribund waren, oder welche nicht antipyretisch behandelt wurden, weil dies aus irgend einem Grunde nicht zweckmässig erschien. Die Statistik umfasst alle Fälle, welche innerhalb der angegebenen Zeiträume mit Abdominaltyphus im Hospital waren. Unter den an Abdominaltyphus Gestorbenen sind daher nicht nur, was ja selbstverständlich ist, diejenigen mitgerechnet, welche an Complicationen und Nachkrankheiten des Typhus gestorben sind, sondern auch solche Fälle, bei welchen der Tod augenscheinlich mit dem Typhus keinen Zusammenhang hatte: wenn z. B. ein Kranker schon vor dem Abdominaltyphus an Lungenphthisis litt, den Typhus zwar glücklich überstand, aber nachher an Lungenphthisis starb, so ist er unter den Todesfällen an Typhus mitgezählt; ebenso Kranke, welche durch Sturz aus dem Fenster gestorben sind, ferner eine Kranke, welche nach erfolgter vollständiger Reconvalescenz durch den Druck einer schon vorher vorhandenen Struma erstickte u. s. w. Man kann ja zweifelhaft sein, ob solche Fälle mitgerechnet werden sollen: ich habe sie mitgerechnet. Denn meine Absicht war nicht, eine Statistik zu machen, welche zur Empfehlung einer bestimmten Behandlungsmethode dienen sollte, sondern eine Statistik, aus welcher zunächst ich selbst und dann Andere ersehen können, welches die Resultate bei verschiedener Behandlung thatsächlich ge-

wesen sind. Ich habe es für zweckmässig gehalten, überall, wo Zweifel möglich war, so zu rechnen, dass der etwaige Irrthum nur zu Ungunsten des Resultats der antipyretischen Behandlung wirken konnte. Wenn wirklich die Methode einen grossen Vorzug vor anderen Methoden hat, so wird dies auch dann noch zu erkennen sein, wenn man möglichst ungünstig rechnet. Ich denke, so oder ähnlich sind die Grundsätze jedes wahrheitsliebenden Forschers, der sich und Andere vor Illusionen zu bewahren bestrebt ist, und so sind auch ohne Zweifel Ihre Grundsätze; und deshalb habe ich es schwer empfunden, dass Sie, ohne dafür irgend einen Anhalt zu haben, mir andere Grundsätze imputiren wollen.

Sie sind so glücklich, auch bei nicht antipyretischer Behandlung ein relativ günstiges Mortalitätsverhältniss zu haben. Auch in Deutschland gibt es viele Orte, wo der Abdominaltyphus viel weniger bösartig auftritt als in Basel. Aber es ist deshalb die Einführung der antipyretischen Behandlung nicht überflüssig; denn auch an solchen Orten sterben thatsächlich an Typhus zahlreiche Menschen im kräftigsten Lebensalter; und viele von diesen könnten bei besserer Behandlung gerettet werden. In Kiel, wo man nach den gleichen Grundsätzen Statistik macht, wie ich sie im obigen dargelegt habe, betrug die Mortalität früher 15 Procent; seit Einführung der antipyretischen Behandlung ist sie auf weniger als 3 Procent herabgegangen. Ich zweifle nicht, dass auch in Glasgow, wenn Sie die antipyretische Behandlung einführen, die Mortalität auf einen Bruchtheil der bisherigen herabgehen wird. Und ein solches Ziel ist doch wohl werth, dass man von der bequemen Routine sich losmacht und die Mühe und Unbequemlichkeit der antipyretischen Behandlung übernimmt.

Doch genug davon! Ich habe nicht die Prätension zu glauben, dass ich durch einen Brief Sie von der Zweckmässigkeit der antipyretischen Behandlung überzeugen könne. Aber ich habe das Vertrauen zu Ihrer bewährten Loyalität, dass Sie jetzt, nachdem Sie durch ein öffentlich ausgesprochenes Urtheil in dieser Sache sich engagirt haben, auch die Verpflichtung fühlen, selbst die Methode zu prüfen. Ein Urtheil von Ihnen über die antipyretische Behandlung, welches auf Erfahrung gegründet ist, wird für mich der Ausspruch einer massgebenden Autorität sein.

Schliesslich bitte ich Sie, diesen Brief vollständig im Glasgow Medical Journal oder in einer anderen englischen Zeitschrift abdrucken zu lassen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Tübingen, 11. October 1878.

Dr Liebermeister.

XI.

ANTIPYRETISCHE BEHANDLUNG DER ACUTEN INFECTIONSKRANKHEITEN.

VORTRAG,

GEHALTEN AUF DEM PERIODISCHEN INTERNATIONALEN CONGRESS FÜR DIE MEDICINISCHEN WISSENSCHAFTEN IN KOPENHAGEN. 1884.

Compte-rendu. Tome II. p. 89.

Wenn auf der heutigen Tagesordnung steht einerseits die antipyretische Behandlung der acuten Infectionskrankheiten und andererseits die antiseptische Behandlung der acuten Infectionskrankheiten, so könnte vielleicht der Anschein entstehen, als ob hier zwei verschiedene Behandlungsmethoden mit einander in Wettstreit träten, von denen etwa die eine versuchte die andere zu verdrängen. So verhält es sich nicht, wenigstens nicht nach meiner Auffassung. Ich sehe keinen Grund, weshalb eine Methode mit einer anderen in Kampf treten soll. Wenn einmal eine Methode so Grosses leistet, dass dadurch alle anderen überflüssig würden, so würden dieselben von selbst wegfallen. Vorläufig aber sind wir nicht so reich an wirksamen therapeutischen Methoden, dass wir es verantworten könnten, irgend etwas Brauchbares wegzuwerfen. Wenn Sie mir irgend eine Methode der Behandlung geben, von der ich die Ueberzeugung gewinne, dass sie einigen meiner Kranken nützlich sein wird, so werde ich sie mit grösstem Dank annehmen und in den geeigneten Fällen anwenden. Aber ich werde deshalb noch nicht ohne weiteres alle anderen bewährten Methoden aufgeben.

Es ist mir der ehrenvolle Auftrag geworden, die Discussion über die antipyretische Behandlung mit einem Referat einzuleiten. Vielleicht wird es dazu dienen, den Standpunkt zu klären, wenn ich zunächst versuche mit wenigen Worten darzulegen, wie sich die antipyretische Methode nach meiner Auffassung verhält zu den anderweitigen Methoden, welche uns in der Therapie zu Gebote stehen.

Wenn wir die therapeutischen Methoden nach aprioristischen Gesichtspunkten classificiren, so nimmt die antiypretische Behandlung nur einen bescheidenen Rang ein.

Die erste Stelle unter allen therapeutischen Methoden gebührt ja ohne Frage derjenigen, welche darauf ausgeht, Krankheiten zu verhüten, der prophylaktischen Methode. Wenn wir die Krankheiten verhüten könnten, so brauchten wir sie nicht zu be-

handeln. Und die Prophylaxis hat in der That schon bedeutende Resultate aufzuweisen. Zu dieser Methode gehören zunächst alle die Bestrebungen der öffentlichen Gesundheitspflege, welche darauf ausgehen, einerseits die Entwicklung und Verbreitung von Krankheitskeimen möglichst zu beschränken, und andererseits die Lebensbedingungen für die einzelnen Menschen so zu gestalten, dass ein kräftiges und gegen Krankheiten widerstandsfähiges Geschlecht vorhanden sei. Zu den prophylaktischen Methoden im weiteren Sinne ist aber auch zu rechnen die aseptische Wundbehandlung, wie sie durch Lister angeregt wurde und durch Beseitigung der Pyaemie und anderer schwerer Wundkrankheiten für die Chirurgie ein neues Zeitalter freudigen Schaffens heraufgeführt hat; und es gehört ferner hierher die Methode des indirecten Schutzes, welche den grössten Triumph gefeiert hat durch die segensreiche Entdeckung von Edward Jenner, indem sie die civilisirte Menschheit von einer der schlimmsten Seuchen befreite, und welche durch die genialen Bestrebungen von Pasteur und seinen Mitarbeitern für die Zukunft noch Aussichten auf weitere Erfolge eröffnet.

Den nächsten Rang hinter den prophylaktischen Methoden nehmen theoretisch ein die specifischen Methoden, welche darauf ausgehen, die in den menschlichen Körper eingedrungenen Krankheitsgifte durch specifisch wirkende Mittel zu vernichten oder unschädlich zu machen. Es ist etwa die gleiche Methode, welche in dem Programm, nach meiner Ansicht weniger passend, als die antiseptische bezeichnet wird. Zur specifischen Behandlung gehört die Anwendung des Chinin bei Wechselfieber, des Quecksilbers bei Syphilis, der Salicylsäure bei acutem Gelenkrheumatismus. Auch das Calomel hat in manchen Fällen von Abdominaltyphus und auch wohl bei Cholera und Dysenterie eine specifische Wirkung. Der Nachweis von specifischen Mikroorganismen als Krankheitsursachen, der in neuester Zeit für immer zahlreichere Krankheiten geliefert wird, muss nothwendig dahin führen, noch eifriger als bisher nach specifischen Heilmitteln zu suchen. Freilich dürften wir nach den bisherigen Erfahrungen allen Grund haben, vor Uebereilungen und Täuschungen sorgfältig auf der Hut zu sein; aber gewiss ist die Hoffnung nicht unberechtigt, dass in dieser Richtung vielleicht noch grosse Erfolge in Aussicht stehen mögen.

Wo eine wirksame Prophylaxis stattgefunden hat, bedürfen wir keiner anderen Therapie, und wo wir ausreichende specifische Mittel besitzen, da werden wir ohne Frage denselben vor allen anderen den Vorzug geben. Aber leider kommen immer noch unzählige

Krankheitsfälle zur Behandlung, bei welchen diese beiden Methoden nicht ausreichend gewesen sind. Was dann? Wir können doch nicht etwa die Behandlung dieser Fälle verschieben, bis wir ein genügendes specifisches Mittel gefunden haben. Die Erfahrung lehrt uns, dass wir auch solchen Fällen gegenüber noch Vieles zum Wohle des Kranken wirken können. Es kommt dann die Methode zur Geltung, welcher wir nach dem philosophischen Schema den dritten Rang anweisen müssen, die aber, wenn wir die Häufigkeit der Anwendung in der ärztlichen Praxis als Massstab anlegen, bei weitem den ersten Rang einnehmen würde, nämlich die exspectativ-symptomatische Methode.

Die Erfahrung hat uns gelehrt, dass die meisten acuten Krankheiten nach einem bestimmten Typus und in bestimmten Zeiträumen verlaufen, und dass sie von selbst zu Ende gehen, nachdem die ihnen zukommende Zeit abgelaufen ist. Bei allen diesen Krankheiten ist demnach, um sie zu beseitigen, ein ärztlicher Eingriff nicht erforderlich; auch geduldiges Abwarten führt zum Ziele, eine exspectative Behandlung, welche sich darauf beschränkt, den Kranken unter möglichst günstige Bedingungen für das Ertragen der Krankheit zu bringen. Aber es würden viele Kranke, bevor die Krankheit abgelaufen ist, an den Wirkungen derselben zu Grunde gehen, wenn wir nicht ausserdem durch eine symptomatische Behandlung die einzelnen gefahrbringenden Symptome in ihrer Wirkung auf den Kranken so weit abschwächen, dass sie erträglich werden.

Die exspectativ-symptomatische Methode hat ein ausserordentlich ausgedehntes Anwendungsgebiet, und wir können wohl behaupten, dass die bedeutendsten Leistungen der praktischen ärztlichen Thätigkeit, so weit dieselbe sich auf die Behandlung der einzelnen Kranken bezieht, im Gebiete derselben liegen. Ich habe heute nur von einer der Methoden der exspectativ-symptomatischen Behandlung zu reden, nämlich von der Behandlung des Fiebers, dieses bei so vielen Krankheiten vorkommenden Symptoms, welches nicht selten dem Kranken Gefahr bringt und dann einer besonderen Behandlung bedarf. Es bezieht sich die antipyretische Methode nicht bloss auf die acuten Infectionskrankheiten, wie es nach dem Tagesprogramm vielleicht scheinen könnte, sondern auf alle fieberhaften Krankheiten überhaupt.

Vor einigen Jahren habe ich auf einem Congress für innere Medicin in Wiesbaden die Grundsätze für die Fieberbehandlung in vier kurze Thesen zusammenzufassen versucht, und dieselben haben damals allgemeine Anerkennung gefunden. Die gleichen Thesen lege ich auch heute vor.

Da wir hier zunächst praktische Ziele verfolgen, so möchte ich es vermeiden, die theoretische Frage nach dem Wesen und der Bedeutung des Fiebers in die Erörterung hereinzuziehen. Ich rede deshalb weniger vom Fieber, als von der Steigerung der Körpertemperatur.

I. In vielen Fällen von fieberhaften Krankheiten besteht eine Gefahr für den Kranken in der Steigerung der Körpertemperatur.

Ich denke, jeder Beobachter, der zahlreiche Kranke mit unbefangenem Blick angesehen hat, wird von der Wahrheit dieser Behauptung sich überzeugt haben, und sie hat auch kaum jemals ernsthaften Widerspruch gefunden. Dass ausser der Temperatursteigerung für einen Fieberkranken auch noch andere Gefahren vorhanden sein können, dass ein Kranker mit Abdominaltyphus auch einmal an einer Darmperforation oder einer Darmblutung oder an anderen schlimmen Complicationen sterben kann, dass es ferner Krankheiten gibt, bei welchen die Infection des Organismus auch ohne Dazwischenkunft von Fieber den Kranken tödten kann, dass endlich manche Localaffectionen, wie z. B. Meningitis, sogar bei auffallend niedriger Temperatur tödtlich verlaufen können, das ist ja Alles unzweifelhaft und selbstverständlich. Es ändert aber nichts an der Thatsache, dass von den Kranken, welche an Abdominaltyphus, exanthematischem Typhus und anderen fieberhaften Krankheiten zu Grunde gehen, ein grosser Theil getödtet wird durch die directen oder indirecten Folgen der Temperatursteigerung.

II. In solchen Fällen ist es Aufgabe des Arztes, durch entsprechende Massregeln die Temperatursteigerung zu bekämpfen.

Wenn man die erste These zugibt, so ist die zweite selbstverständlich, und es kann sich nur noch darum handeln, die Indicationen näher festzustellen und diejenigen Fälle, bei welchen von der Temperatursteigerung Gefahr zu erwarten ist, zu unterscheiden von denen, bei welchen ein Einschreiten unnöthig ist. In dieser Beziehung möchte ich hervorheben, dass ich weit davon entfernt bin, jedes Fieber für schädlich zu erklären und einer gedankenlosen Bekämpfung jedes Fiebers das Wort zu reden. Ich glaube im Gegentheil unter den Neueren einer der Ersten gewesen zu sein, welche an die alte Tradition von der Heilwirkung des Fiebers wieder angeknüpft haben. Ich habe deshalb sorgfältig unterschieden zwischen den Fällen, bei welchen die Temperatursteigerung Gefahr droht und einen ärztlichen Eingriff fordert, und den Fällen, bei welchen man

ohne Nachtheil für den Kranken von einer Bekämpfung der Temperatursteigerung absehen kann. Im einzelnen Falle ist es nicht immer leicht, diese Entscheidung zu treffen. Ausser dem Grade der Temperatursteigerung kommt vor allem die Dauer derselben in Betracht; und um die voraussichtliche Dauer des Fiebers annähernd bestimmen zu können, ist erforderlich eine genaue Kenntniss der vorliegenden Krankheit und ihres normalen Verlaufs sowie auch der häufiger vorkommenden Abweichungen vom Normalverlauf. Von grösster Bedeutung für die Feststellung der Indicationen ist ferner die genaue Kenntniss der Individualität des Kranken und ein sicheres Urtheil über die Widerstandsfähigkeit desselben und seiner einzelnen Organe. Die Durchführung der antipyretischen Behandlung stellt deshalb hohe Ansprüche an die Befähigung des Arztes und erfordert namentlich eine sachkundige und sorgfältige Untersuchung und Beurtheilung jedes Einzelfalles. Ein näheres Eingehen auf Einzelheiten glaube ich hier vermeiden zu können, da ich in meinen bisherigen Veröffentlichungen gerade diesen Verhältnissen eine eingehende Besprechung gewidmet habe. Doch möchte ich nochmals ausdrücklich darauf aufmerksam machen, dass in diesem Gebiete die Unterlassungssünden weit schlimmer sind als die Begehungssünden. Wer ohne weitere Ueberlegung darauf ausgeht, jede bedeutende Temperatursteigerung zu bekämpfen, der wird vielleicht zuweilen überflüssiger Weise einschreiten; aber er wird damit nicht leicht schaden. Wer es aber versäumt, zur rechten Zeit einzugreifen, der ist häufig Schuld daran, wenn der Kranke nachher in Folge der Temperatursteigerung zu Grunde geht. Es ist eine schlechte Entschuldigung, wenn der Arzt bei einem Kranken, der nach längerer Dauer eines schweren Fiebers an unerwartet schnell eintretender Herzparalyse zu Grunde geht, sein bisheriges exspectatives Verhalten damit rechtfertigen will, dass bis dahin keinerlei bedrohliche Erscheinungen und deshalb keine Indicationen zum Einschreiten vorhanden gewesen seien. Hätte er die Temperatur beobachtet, wäre er mit den Gefahren der andauernden Temperatursteigerung vertraut gewesen, so hätte er die Gefahr voraussehen und ihr vorbeugen können.

Die folgenden Thesen beziehen sich auf die Mittel, durch welche wir im Stande sind, die abnorm gesteigerte Körpertemperatur herabzusetzen.

III. Die Grundlage der antipyretischen Behandlung bilden die directen Wärmeentziehungen durch abkühlende Bäder.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die antipyretische Behandlung

vorzugsweise dann die auffallend günstigen Resultate ergibt, wenn die Methode der directen Abkühlung die Grundlage bildet, und die antipyretischen Medicamente nur als Reserve betrachtet werden für die besonderen Fälle, in welchen die directe Abkühlung nicht ausreicht oder aus irgend einem Grunde nicht anwendbar ist. Ich möchte dies ganz besonders betonen, weil ich vielfach gesehen habe, dass manche Aerzte sich eher entschliessen, ihren Kranken irgend ein antipyretisches Medicament zu verordnen, als dieselben in ausreichender Weise mit Abkühlungen zu behandeln. Von solchen halben Massregeln haben die Kranken nur wenig Nutzen. Wer mit Erfolg das Fieber behandeln will, muss sich zur Anwendung der Wärmeentziehungen entschliessen. Welche Art der Wärmeentziehung angewendet wird, erscheint dabei gleichgültig, vorausgesetzt, dass sie genügend wirksam sei. Das Auflegen von Eisblasen, die Darreichung kalten Getränks, die einfachen kalten Abwaschungen sind unzweifelhaft nützlich; aber bei schweren Fällen reichen sie nicht aus, wie man mit dem Thermometer sich leicht überzeugen kann. Eher kann durch kalte Einwickelungen, wenn sie bald nach einander häufig wiederholt werden, eine genügende Wirkung erzielt werden. Die kalten Uebergiessungen sind dem Kranken unangenehmer als die kalten Bäder, und sie leisten weniger. Laue Bäder von 30° C. oder mehr müssen stundenlang angewendet werden, um eine ausreichende Wirkung zu haben, während ein Bad von weniger als 20° C. gewöhnlich schon in 10 Minuten die Temperatur genügend herabsetzt. Meine Kranken ziehen die kurz dauernden kalten Bäder entschieden vor. Man kann ja immerhin mit weniger kalten Bädern beginnen und sehen, wie weit man in dem betreffenden Falle damit kommt; wenn man sieht, dass sie nicht ausreichen, muss man sie kälter nehmen. Auch die allmählich abgekühlten Bäder, deren Temperatur von 35° allmählich bis unter 20° herabgesetzt wird, sind sehr wirksam, müssen aber ebenfalls eine etwas längere Dauer haben.

IV. In manchen Fällen ist daneben die Anwendung von antipyretisch wirkenden Medicamenten zweckmässig.

Ich möchte nochmals hervorheben, dass für mich die antipyretischen Medicamente nur die Reserve bilden, welche nur dann in Anwendung gezogen wird, wenn die directen Wärmeentziehungen nicht ausreichen, oder wenn dieselben aus irgend einem Grunde nicht in genügender Weise angewendet werden können. Auch ein antipyretisches Medicament, zur rechten Zeit und in richtiger Dosis angewendet, kann unter Umständen lebensrettend wirken. Die gleich-

zeitige Anwendung von Wärmeentziehungen und von antipyretischen Medicamenten hat eine Wirkung, welcher auch das hartnäckigste Fieber nicht leicht widersteht. Am längsten kekannt ist die antipyretische Wirkung des Chinin; und tausendfache Erfahrung hat uns gezeigt, dass dieses Mittel ohne wesentlichen Nachtheil für den Kranken in ausreichender Dosis angewendet werden kann. Noch sicherer wirkend ist die Salicyläure; aber die Anwendung derselben erscheint nicht unbedenklich bei Kranken, bei welchen schon ein höherer Grad von Herzschwäche besteht. Die letzten Jahre haben uns eine grosse Zahl neuer antipyretisch wirkender Medicamente geliefert, unter denen namentlich das Kairin und das Antipyrin sich durch Sicherheit der Wirkung auszeichnen. Ich habe in letzter Zeit das Antipyrin in den verschiedensten Fällen von fieberhaften Krankheiten angewendet, und ich kann sagen, dass es die Erwartungen übertroffen hat. Es wurde angewendet bei Abdominaltyphus, Scharlach, Masern, Erysipelas, Pneumonie, Tuberculose, Peritonitis, Eiterungsfieber. Unangenehme Nebenwirkungen treten dabei kaum hervor; gewöhnlich war mit dem Abfall der Temperatur subjectives Wohlbefinden verbunden. Das Mittel ist leicht löslich und wirkt, im Klysma verabreicht, nahezu ebenso sicher als bei der Einverleibung durch den Mund. Auffallender Weise kommt bei Darreichung im Klysma zuweilen Erbrechen vor ohne sonstige nachtheilige Folgen. Die Einführung des Antipyrin, dem eine grosse Zukunft bevorzustehen scheint, ist als ein grosser Fortschritt der antipyretischen Behandlung anzusehen. Immerhin werden wir, bevor wir die Indicationen und Contraindicationen mit Sicherheit feststellen können, noch weitere Erfahrungen abwarten müssen; denn erst durch vieltausendfache Erfahrung kann bei einem so wichtigen und folgenschweren Eingriff ein gewisser Grad von Sicherheit erreicht werden.

An diese Erläuterung der Thesen möchte ich noch einige Bemerkungen anschliessen über die praktische Ausführung der antipyretischen Behandlung.

Im Anfang ist man gewöhnlich darauf ausgegangen, entweder das Fieber ganz zu unterdrücken oder wenigstens hauptsächlich die Exacerbationen zu bekämpfen. Es wurde z. B. die Behandlung so ausgeführt, dass jedesmal ein kaltes Bad gegeben wurde, so oft die Temperatur des Kranken 39° in der Achselhöhle oder 39°,5 im Rectum erreichte oder überstieg. Wenn man nach diesem einfachen Schema behandelt, und wenn man namentlich auch während der Nacht die Temperatur sorgfältig beobachtet und die erforderlichen

Bäder anwendet, so kann man mit Sicherheit günstige Resultate erwarten. Ich habe selbst Jahre lang hunderte von Fieberkranken nach dieser Methode behandelt.

Aber allmählich habe ich gelernt, die Indicationen etwas anders zu fassen. Ich überzeugte mich, dass man bei der Behandlung nach diesem Schema in einzelnen Fällen den Zweck nicht erreicht oder nur mit grosser Unbequemlichkeit für den Kranken, dass man aber in anderen Fällen mehr thut, als nöthig ist, und so bin ich allmählich zu einer anderen Art der Ausführung gelangt, welche für den Kranken weniger unangenehm und dabei oft wirksamer ist.

Die alltägliche Erfahrung lehrt uns, dass ein Fieber von kurzer Dauer, falls nicht etwa die Temperatursteigerung ganz ungewöhnlich hoch ist, dem Kranken keinen wesentlichen Schaden bringt. Und ebenso sehen wir, dass ein Fieber, welches starke Remissionen oder Intermissionen macht, lange Zeit ohne Lebensgefahr ertragen werden kann. Ich erinnere an das gewöhnliche Wechselfieber. Wenn bei einer Febris quotidiana die Temperatur alle Tage 41° erreicht, so kann dabei der Kranke wohl sehr herunterkommen, aber eine eigentliche Lebensgefahr ist dabei nicht vorhanden; die Zeit der Intermission gestattet dem Kranken immer wieder, sich von der Wirkung der Temperatursteigerung genügend zu erholen. Dagegen ist ganz ausserordentlich gefährlich eine Febris continua, bei welcher die Temperatur lange Zeit anhaltend auf einer bedeutenden Höhe verbleibt und die Remissionen nur so gross oder selbst kleiner sind als die normalen Morgenremissionen. Diese Erfahrungen geben uns einen deutlichen Fingerzeig. Um die Lebensgefahr zu verhüten, ist es nicht nöthig, das Fieber vollständig zu unterdrücken: es genügt, wenn wir die Febris continua umwandeln in eine Febris remittens, wenn wir dafür sorgen, dass die Remissionen stark genug sind und lange genug dauern, damit der Kranke und seine Organe immer wieder die Wirkungen der Temperatursteigerung ausgleichen können. Wenn wir berücksichtigen, dass alle antipyretischen Agentien nur eine vorübergehende Wirkung ausüben, dass einige Zeit nach dem Aufhören der Einwirkung die Körpertemperatur wieder zu steigen beginnt, so ist es leicht verständlich, dass die vollständige Unterdrückung des Fiebers bei hartnäckigen Fällen schwer und oft unmöglich zu erreichen ist, in anderen Fällen nur mit grosser Unannehmlichkeit und nicht ohne Nachtheil für den Kranken, während die Umwandlung der Febris continua in eine Febris remittens eine verhältnissmässig weit leichtere Aufgabe ist. Zur Erreichung dieses Zweckes halten wir uns an den von der Natur vorgezeichneten Weg:

wir lassen die antipyretischen Mittel einwirken vorzugsweise zu der Zeit, wenn die Körpertemperatur von selbst schon eine gewisse Neigung zum Sinken hat, wie dies gewöhnlich in der Nacht und besonders nach Mitternacht der Fall ist. Es werden z. B. die kalten Bäder nur angewendet in der Zeit von 7 Uhr abends bis 7 Uhr morgens, und zwar wird ein Bad gegeben

von	7—11	Uhr	bei	40⁰	im Rectum,
„	12—3	„	„	39⁰,5 „	„
„	4—7	„	„	39⁰ „	„

Während des Tages lassen wir in der Regel dem Fieber freien Lauf, und es wird nur dann gebadet, wenn die Temperatur eine ungewöhnliche Höhe erreicht. Uebrigens sind die Exacerbationen meist weniger heftig, wenn es gelungen ist, in der Nacht eine starke Remission herzustellen. Es ist selbstverständlich, dass je nach dem einzelnen Krankheitsfall die Vorschrift für die Bäder mannigfach verändert werden kann, und dass auch die Temperatur des Bades und die Dauer desselben der Hartnäckigkeit des Fiebers im einzelnen Falle angepasst werden muss. Wenn zugleich antipyretische Medicamente angewendet werden, so wird die Zeit der Verabreichung so gewählt, dass ihre stärkste Wirkung auf die Nacht und besonders auf die Zeit nach Mitternacht fällt.

Wir gehen also darauf aus, die spontanen Remissionen, wie sie auch bei der Febris continua vorhanden sind, möglichst zu vertiefen und zu verlängern und so die lebensgefährliche Febris continua in eine relativ ungefährliche Febris remittens umzuwandeln. Wir haben dazu weniger anhaltende Eingriffe nöthig, als wenn wir uns die Aufgabe stellen wollten, das Fieber vollständig zu unterdrücken. Nachdem ich seit 10 Jahren diese Methode angewendet habe, kann ich sie auf Grund meiner Erfahrungen dringend empfehlen.

Zum Schluss gestatten Sie mir noch eine Bemerkung, die vielleicht geeignet ist, etwaigen Missverständnissen vorzubeugen. Ich habe schon angedeutet, dass ich die Prophylaxis höher stelle als die Therapie, dass ich ferner eine specifische Behandlung bei den Krankheiten, bei welchen sie in ausreichender Weise ausgeführt werden kann, jeder anderen vorziehe und die antipyretische Behandlung nur da anwende, wo sie durch die Fieberverhältnisse geboten ist. Ich möchte noch hinzufügen, dass auch in den Fällen, welche antipyretisch behandelt werden, diese Behandlung keineswegs einseitig oder ausschliesslich ist. Unter anderem legen wir bei unseren Fieberkranken ein grosses Gewicht auf die Ausführung einer zweckmässigen Diätetik im weitesten Sinne des Wortes. Wir suchen

ausserdem allen anderen Indicationen, welche sich aus der Beobachtung des einzelnen Kranken ergeben, aufs sorgfältigste zu entsprechen. Ich gehe hier auf diese Verhältnisse nicht ein, weil meine Aufgabe sich nur auf die antipyretische Behandlung bezieht.[56])

Schlusswort.

Meine Herren! Es gereicht mir zur Genugthuung constatiren zu können, dass in Betreff der specifischen und antipyretischen Behandlung in der Hauptsache, wenn auch zunächst vielleicht nur in der Theorie, eine erfreuliche Uebereinstimmung vorhanden ist. Wir werden Alle, wo wir eine ausreichende specifische Behandlung haben, jede andere Behandlung für überflüssig halten. Dass wir uns vorläufig gegenüber den Empfehlungen von specifischen Mitteln, welche noch nicht hinreichend erprobt sind, einigermassen skeptisch verhalten, werden auch diejenigen Collegen, von denen die Empfehlungen ausgehen, in der Ordnung finden. Wie oft schon sind Mittel als unfehlbar angepriesen worden, die nachher als unwirksam erkannt wurden! Aber es müssen Versuche gemacht werden, und ich kann versprechen, dass ich auch in dieser Richtung Versuche machen werde. In unserer Wissenschaft ist ja allein massgebend die Erfahrung. Aber auf der anderen Seite bitte ich auch diejenigen unter Ihnen, die bisher noch nicht consequent das Fieber mit kalten Bädern behandelt haben, Versuche zu machen und Erfahrungen zu sammeln, entweder in Ihrer Praxis, oder indem Sie in eines der deutschen Spitäler gehen, wo eine zweckmässige antipyretische Behandlung stattfindet. Oder gehen Sie hier in Kopenhagen in das Commune-Hospital, wo in der Abtheilung von Prof. Trier die Bäderbehandlung durchgeführt wird, und wo, wie mir Herr College Trier eben mitgetheilt hat, die Mortalität des Abdominaltyphus seitdem nur noch 8 % beträgt. Aber gehen Sie nicht hin für eine Stunde, sondern für Wochen und Monate, denn Sie müssen selbst beobachten. Die Sache ist das Opfer werth, denn das Leben von Tausenden von Kranken hängt davon ab.

Besonders erfreulich war es mir zu erfahren, dass jetzt auch im Londoner Fieberhospital die Bäderbehandlung mit gutem Erfolg durchgeführt wird. Ich hatte es bisher immer als eine beklagenswerthe Anomalie betrachtet, dass in dem Lande, in welchem zuerst, schon am Ende des vorigen Jahrhunderts, durch James Currie eine

consequente Kaltwasserbehandlung bei Fieber durchgeführt wurde, diese Methode vergessen zu sein schien. Der Widerstand, den das Publicum noch bietet, wird zu überwinden sein, wenn die Aerzte ihre Pflicht thun. Ich könnte Ihnen deutsche Städte nennen, wo die Bäderbehandlung in der öffentlichen Meinung schon so selbstverständlich ist, dass der Kranke den Arzt, der bei Fieber nicht mit kalten Bädern behandeln wollte, fortschicken würde. Und sollte ein so intelligentes Publicum wie das englische weniger verständig sein? Ich rechne im Gegentheil auf die Mitwirkung des Publicums bei der Einführung der antipyretischen Behandlung. Ich darf es wohl gestehen, dass ich das Referat über diesen Gegenstand zum Theil deshalb übernommen habe, weil ich hoffe, dass die Verhandlungen unseres Congresses in vielen Ländern Wiederhall finden werden. Es braucht ja nur die Aufmerksamkeit der Aerzte und des Publicums in genügender Weise auf die Methode hingelenkt zu werden, damit beide vereinigt sie durchführen. Und die Resultate werden so auffallend günstig sein, dass sie dann nicht wieder verlassen wird.

Gestatten Sie mir zum Schluss noch einen Ausspruch eines grossen englischen Arztes anzuführen. Sydenham hat vor mehr als 200 Jahren, als er gegen das übermässig warme Verhalten bei Variola eiferte, aber mit seiner abkühlenden Behandlung gegenüber den Vorurtheilen seiner Zeit nicht durchzudringen vermochte, das resignirte Wort ausgesprochen: „Obtinebit demum me vita functo“: „Die Methode wird zur Geltung kommen, wenn auch erst nach meinem Tode“. Gewiss! jede grosse Sache bedarf der Zeit, bis sie durchdringt. Aber in diesem Falle bin ich nicht so resignirt. In unserer Zeit geht die Entwickelung schneller. Und ich habe schon so viele Entwickelungen in den ärztlichen Anschauungen erlebt, dass ich wohl glaube einmal eine Prophezeiung wagen zu dürfen: Ich hoffe es noch zu erleben, dass Sie Alle, durch Erfahrung belehrt, Anhänger der antipyretischen Behandlung werden.

XII.

ÜBER DIE NEUEREN BESTREBUNGEN DER THERAPIE.

VORTRAG,

GEHALTEN IN DER ERSTEN ALLGEMEINEN SITZUNG
DER 56. VERSAMMLUNG DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE
IN FREIBURG I. B.

AM 18. SEPTEMBER 1883.

Hochansehnliche Versammlung!

Nach althergebrachter Sitte werden in den allgemeinen Sitzungen unserer Versammlung neben den Vorträgen über Forschungsresultate von allgemeinem Interesse von Zeit zu Zeit auch solche gehalten, welche einen Ueberblick geben sollen über die Fortschritte oder die Umwandlungen, die in einzelnen Disciplinen im Verlaufe der letzten Zeit stattgefunden haben. Ich möchte es heute versuchen, Ihnen mit kurzen Worten eine Uebersicht zu geben über die Umwandlungen, welche die Therapie, die Lehre von der Verhütung und der Behandlung der Krankheiten, das letzte praktische Ziel aller medicinischen Wissenschaft, erfährt in Folge der epochemachenden Entdeckungen über das Wesen der Krankheiten, die wir den letzten Jahrzehnten verdanken. Es sind diese Umwandlungen noch in der Entwickelung begriffen; wir können die Ziele wohl sehen und die weitere Entwickelung vielleicht ahnen; aber Niemand weiss bisher mit Bestimmtheit das endliche Ergebniss vorauszusagen; und so werde ich nicht nur zu reden haben von Fortschritten der Therapie, sondern mehr noch und hauptsächlich von den Bestrebungen, welche in derselben zu Tage treten.

Jede bedeutende Veränderung in den Ansichten über die Natur der Krankheiten muss nothwendig eine entsprechende Umgestaltung in den Ansichten über die Behandlung derselben zur Folge haben: die Therapie ist in ihrem theoretischen Theile abhängig von der Pathologie. Aber nicht immer haben die Fortschritte der Pathologie sogleich und unmittelbar entsprechende Fortschritte der Therapie zur Folge gehabt. Jene grosse Umwandlung in den pathologischen Anschauungen, welche die erste Hälfte unseres Jahrhunderts einnimmt, und die wir als den Uebergang von der alten symptomatologischen Medicin zu der pathologisch-anatomischen bezeichnen können, hat zunächst scheinbar der Therapie keinen Fortschritt gebracht. Als die anatomische Untersuchung der Krankheiten und der Krankheits-

producte immer mehr sich ausbreitete und in die Tiefe drang, als die Aerzte anfingen, in der Leiche die grossen Veränderungen und Zerstörungen genauer zu betrachten, welche die verschiedenen Krankheiten im menschlichen Körper anrichten, als sie ferner gelernt hatten, vermittelst der physikalischen und chemischen Diagnostik, durch Beklopfen und Behorchen des Kranken und durch chemische und mikroskopische Untersuchung seiner Ausscheidungen, diese Zerstörungen auch schon während des Lebens zu erkennen, da war die nächste Folge, dass sie daran verzweifeln mussten, mit den ihnen zu Gebote stehenden Mitteln diese Veränderungen zu verhüten oder das Zerstörte wiederherzustellen. Es kam die Periode des therapeutischen Skepticismus und Nihilismus. Der wissenschaftliche Arzt glaubte sich darauf beschränken zu müssen, die Krankheitsvorgänge wissenschaftlich zu beobachten und durchzustudiren, „um es am Ende gehn zu lassen, wie's Gott gefällt." Das beobachtende Abwarten, die sogenannte exspectative Behandlung, galt lange Zeit als die einzig wissenschaftliche Methode. Man konnte glauben, es habe in Folge der Fortschritte der Pathologie die Therapie einen Rückschritt gemacht. Erst eine spätere Zeit ist sich vollständig darüber klar geworden, dass dieser scheinbare Rückschritt in Wirklichkeit der grösste Fortschritt war. Verloren waren nur die Illusionen; was feste, thatsächliche Grundlage hatte, war geblieben oder wurde bald wiedergewonnen. Und die Therapie hatte für alle Zeiten gebrochen mit dem Dogmatismus der Schulen und der Systeme; sie begann, mit selbständiger Forschung und nach wissenschaftlicher Methode weiterzuarbeiten.

In unserer Zeit findet wieder eine grosse Umwandlung der pathologischen Anschauungen statt. Wir sind begriffen in dem Uebergang von dem anatomischen Standpunkt zum aetiologischen. Nicht mehr die anatomischen Veränderungen, welche bei den einzelnen Krankheiten gefunden werden, sind als das Wesen der Krankheiten aufzufassen, sondern die Ursachen, durch welche diese Veränderungen veranlasst werden. Es ist diese Umwandlung eingeleitet worden durch die Erkenntniss, dass zahlreiche Krankheiten und namentlich alle die verheerenden und mörderischen Volkskrankheiten hervorgerufen werden durch niedere Organismen, durch kleinste lebende Wesen, die als Bacterien, Mikrokocken, Schizomyceten u. s. w. bezeichnet werden. Die gewaltige Umwälzung, welche die Pathologie durch diese neue Erkenntniss erlitten hat, muss nothwendig auch in der Therapie die Anschauungen und die Bestrebungen verändern. Und es wird der Gegenstand meines Vortrages sein, zu erörtern, welche Umwandlungen in der Therapie in Folge dieser Entdeckung

der Krankheitsursachen bereits stattgefunden haben oder voraussichtlich in der nächsten Zeit stattfinden werden.

Wenn wir sehen, wie der Uebergang der Pathologie von dem symptomatologischen Standpunkt zum anatomischen, der ungefähr um die Mitte unseres Jahrhunderts vollendet war, für die Therapie zunächst geradezu umstürzend gewirkt hat, so liegt es nahe die Frage aufzuwerfen, ob nicht der in unserer Zeit sich vollziehende Uebergang der Pathologie von dem anatomischen zum aetiologischen Standpunkt einen ähnlichen Umsturz befürchten lasse. — Ich glaube nicht, dass genügender Grund zu solchen Besorgnissen vorhanden ist. Die Therapie hat in den letzten Decennien sich immer selbständiger entwickelt; sie ist in den Besitz eines reichen, nach exacter Methode gewonnenen thatsächlichen Materials gekommen. Die Thatsachen werden dieselben bleiben, wenn auch mit der veränderten Anschauung manche Deutung sich ändern mag.

Und ferner: die gegenwärtig stattfindende Umwälzung in den pathologischen Anschauungen kommt nicht plötzlich und nicht unerwartet; sie ist seit langer Zeit vorbereitet. Beim Beginn meiner klinischen Lehrthätigkeit in Basel — in dieser Woche werden es genau 18 Jahre — habe ich in einer öffentlichen Antrittsrede*) versucht den Nachweis zu liefern, dass die Thatsachen, welche bis dahin über die Verbreitungsart der Volkskrankheiten bekannt waren, mit zwingender Nothwendigkeit zu einer Anschauung führen, welche als die Theorie des Contagium vivum, des lebendigen Ansteckungsstoffes bezeichnet wird, nämlich zu der Annahme, dass diese Krankheiten beruhen auf dem Eindringen besonderer niederer Organismen in den menschlichen Körper und auf ihrer Entwickelung und Vermehrung in demselben. Und schon früher, vor jetzt mehr als 21 Jahren, war ich in Tübingen in öffentlicher Disputation für die Hypothese des Contagium vivum eingetreten**). Diese Anschauung, die übrigens schon seit Jahrhunderten vereinzelte Vertreter gefunden hatte, wurde damals noch von manchen Seiten als phantastisch angesehen; durch die ausdauernde Arbeit zahlreicher Forscher ist im Laufe der Jahre, was damals im wesentlichen noch Hypothese war, für viele Krank-

*) Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten. Eine akademische Antrittsrede, gehalten in der Aula des Museums zu Basel am 22. September 1865. Basel 1865. Verlag der Schweighauser'schen Sortiments-Buchhandlung (H. Amberger).[57]

**) Die These, wie ich sie zu der öffentlichen Disputation behufs meiner Habilitation in Tübingen im Februar 1862 aufgestellt hatte, lautete: „Die Hypothese des Contagium vivum entspricht besser den über die Verbreitungsweise der contagiösen Krankheiten festgestellten Thatsachen, als irgend eine andere Hypothese.“

heiten zur sicher constatirten Thatsache geworden. — Die Therapie steht demnach dieser grossen Errungenschaft der Pathologie, durch welche dieselbe vom anatomischen Standpunkte zum aetiologischen hinüber geführt wird, keineswegs fremd gegenüber. In den letzten Decennien hat man bei zahlreichen therapeutischen Untersuchungen diese Erkenntniss schon stillschweigend oder ausdrücklich in Rechnung gezogen. Es kann daher dieser Uebergang allmählich stattfinden und ohne jede gewaltsame Umwälzung. Aber es hat die neue Erkenntniss den therapeutischen Bestrebungen einen mächtigen Antrieb gegeben. Für viele Thatsachen, welche bisher nur empirisch festgestellt waren, ist die Aussicht auf ein theoretisches Verständniss erschlossen. Der therapeutischen Forschung sind neue Wege mit grossen Zielen geöffnet worden. Und endlich: die Therapie hat neue Principien gewonnen, welche es ermöglichen, den vorhandenen thatsächlichen Besitz in eine zweckmässigere und übersichtlichere Ordnung zu bringen.

Wenn ich es hier unternehme, Ihnen diese neue Ordnung der Dinge darzulegen und die daraus sich ergebenden Bestrebungen zu charakterisiren, so ist es in der Natur der Sache begründet, dass ein solcher erster Versuch nur unvollkommen und vielleicht auch einseitig ausfallen wird. Es handelt sich um Fragen, welche in der Gegenwart die ganze medicinische Welt bewegen, um Anschauungen, welche noch in lebhaftester Entwickelung begriffen sind. Rechnen wir dazu die Schwierigkeit der exacten Forschung im Gebiete der Therapie, welche auf der ausserordentlichen Complication der Verhältnisse beruht, und von der erfahrungsgemäss oft selbst diejenigen keine Ahnung haben, welche gewohnt sind in anderen Gebieten unter verhältnissmässig einfachen Bedingungen, die zum Theil willkürlich gesetzt werden können, der exacten Forschung obzuliegen, so ist es leicht verständlich, dass es in Bezug auf zahlreiche Fragen nicht möglich ist, schon jetzt über abgeschlossen vorliegende und einstimmig anerkannte Resultate zu berichten. Vielmehr muss ich mir von vorn herein Indemnität erbitten, wenn ich in Bezug auf einzelne Fragen Ansichten vorbringe, die bisher keineswegs einer allgemeinen Zustimmung sich erfreuen. Nur die weitere Entwickelung, die wir getrost der Zukunft überlassen können, wird in Betreff solcher streitigen Punkte lehren, welche Anschauung den Vorzug verdient.

Wenn wir ausgehen von der Ansicht, dass viele und gerade die schwersten Krankheiten entstehen durch das Eindringen besonderer niederer Organismen in den menschlichen Körper, so besteht naturgemäss die erste Aufgabe der Therapie darin, den Körper vor solchen

Krankheitserregern zu schützen. Die Therapie wird sich zunächst und vor allem der prophylaktischen Methode zu bedienen haben.

Dabei ist es von Wichtigkeit zu berücksichtigen, dass die krankheitserregenden Organismen je nach ihrem Vorkommen sich in zwei grosse Abtheilungen scheiden. Es gibt niedere Organismen, welche an jedem Orte und zu jeder Zeit vorkommen oder wenigstens vorkommen können; dahin gehören z. B. diejenigen, welche die gewöhnliche Fäulniss organischer Substanzen veranlassen, ferner unzählige andere allgemein verbreitete Pilze, Algen und Schizomyceten. Wir wollen diese niederen Organismen, deren Keime semper et ubique vorhanden sind, als ubiquitäre bezeichnen. Von den ubiquitären Organismen sind viele, wahrscheinlich die weit überwiegende Mehrzahl, für den Menschen gänzlich unschädlich; andere dagegen können unter Umständen als Krankheitserreger wirken, wenn sie in ausreichender Menge in den Körper gelangen und für ihre Entwickelung eine günstige Localität und anderweitige günstige Bedingungen finden. Es können aber auch die Keime derartiger Krankheitserreger schon im relativ gesunden Körper vorhanden sein und nur auf das Eintreten günstiger Bedingungen für ihre Entwickelung warten. Wie die Leiche durch die Wirkung solcher ubiquitärer Organismen in Fäulniss übergeht, so kann auch ein abgestorbener Körpertheil bei lebendigem Leibe faul werden, und der Uebergang der Fäulnisserreger und der chemischen Fäulnissproducte in die Säftemasse kann die sogenannte Septichaemie erzeugen. Häufig mögen auch besondere ungewöhnliche Vorgänge im Körper die Veranlassung werden, dass solche Keime zur Entwickelung gelangen. So z. B. scheint bei manchen sogenannten Erkältungskrankheiten die Erkältung an sich noch nicht krankheitserregend zu wirken, sondern nur dadurch, dass sie für schon vorher vorhandene oder auch für zufällig hinzukommende Krankheitskeime einen Boden bereitet, auf dem diese sich entwickeln können. In ähnlicher Weise ist vielleicht auch die Entstehung der mykotischen Osteomyelitis in Folge von traumatischen Veranlassungen ohne äussere Verletzung aufzufassen.

Den Gegensatz zu den ubiquitären Krankheitserregern bilden diejenigen, welche nur an gewissen Orten oder zu gewissen Zeiten vorkommen. Wir bezeichnen dieselben als endemische und epidemische Krankheitserreger. So z. B. entsteht die Malaria, die Ursache des Wechselfiebers, nur endemisch an gewissen Orten, während sie an vielen anderen Orten niemals vorkommt. Die Cholera ist, so weit die Geschichte des Menschengeschlechts reicht, niemals in einem anderen Lande als in Ostindien entstanden; aber sie hat häufig, wenn

die Krankheitskeime übertragen wurden, epidemisch viele andere Länder und zuweilen fast den ganzen dem Verkehr zugänglichen Erdkreis überzogen. Der Abdominaltyphus kommt nur an Orten vor, wo seine Keime schon aus früherer Zeit vorhanden sind, oder wohin sie durch frische Einschleppung importirt werden. Pocken, Masern, Scharlach, exanthematischer Typhus entstehen niemals an einem beliebigen Orte von selbst, sondern immer nur, wenn die specifischen Keime dieser Krankheiten importirt und auf ein empfängliches Individuum übertragen worden sind.

Diese Unterscheidung zwischen den ubiquitären Krankheitserregern und den endemisch-epidemischen ist für die prophylaktische Therapie von massgebender Bedeutung, und wir müssen jeden Versuch, dieselbe zu verwischen, mit Entschiedenheit zurückweisen.

In Betreff der ubiquitären Organismen können wir es vorläufig ruhig den Botanikern überlassen, zu entscheiden, wie weit dieselben unter einander specifisch verschieden seien, oder wie weit Umwandlungen der einen Form in die andere vorkommen. Dass aber die Krankheitserreger der einzelnen wohl charakterisirten endemischen und epidemischen Krankheiten sowohl unter einander als auch von allen ubiquitären Organismen specifisch verschieden sind, und dass sie wenigstens in unserer Zeit nicht in einander übergehen, das ist bereits endgültig erwiesen sowohl durch die alltägliche ärztliche Beobachtung, als auch namentlich durch die Thatsachen der historisch-geographischen Pathologie; nur wer mit diesen Thatsachen unbekannt ist, kann auf den Gedanken kommen, diese Specificität leugnen zu wollen. — Dabei soll aber keineswegs in Abrede gestellt werden, dass für einzelne Krankheiten die Frage, ob ihre Ursachen ubiquitär oder ob sie endemisch-epidemisch seien, noch nicht sicher entschieden ist. So verhält es sich z. B. bei den sogenannten Wundkrankheiten, von denen ich vorläufig die Eiterung, das gewöhnliche Wundfieber und die Septichaemie auf ubiquitäre Ursachen, die Pyaemie im engeren Sinne dagegen und das Erysipelas auf endemisch-epidemische Krankheitserreger zurückführen möchte. Die Tuberculose, obwohl sie in der civilisirten Welt eine allgemeine Verbreitung hat, ist dennoch ursprünglich nicht ubiquitär: bei den Indianern von Amerika, bei den Negern von Centralafrica, bei den Eingeborenen von Australien hat die Krankheit nicht existirt, bevor sie durch die alten Culturvölker eingeschleppt wurde.

Wie können wir uns gegen die Krankheiten schützen, welche durch niedere Organismen erregt werden? Der wirksamste Schutz besteht offenbar in denjenigen Massregeln der allgemeinen Gesund-

heitspflege, welche darauf ausgehen, die Brutstätten niederer Organismen zu beschränken. Alle die Bestrebungen, welche dazu dienen, unseren Körper, unsere Wohnräume, den Untergrund unserer Häuser, die Luft und das Wasser rein zu halten, die Auswurfstoffe zu entfernen oder unschädlich zu machen, sind in dieser Beziehung von der grössten Wichtigkeit. Auch die Desinfection im engeren Sinne ist dabei von Bedeutung. Und in Zukunft, wenn wir besser als bisher gelernt haben, diejenigen Mikroorganismen, welche Krankheitserreger sind oder es unter Umständen werden können, zu unterscheiden von denen, welche vollständig harmlos sind, oder welche vielleicht sogar im Kampf ums Dasein jene schlimmen Feinde überwinden können, werden sich möglicherweise in dieser Beziehung noch besondere Massregeln aufstellen lassen. Da wir aber nicht im Stande sind, alle vorhandenen Krankheitskeime zu vernichten, so geht die weitere Sorge darauf, dass wir ihr Eindringen in den menschlichen Körper möglichst verhüten. Dabei kommt in Betracht Speise und Trank, besonders auch das Trinkwasser, ferner die Luft, die wir athmen, und an Körperstellen, welche durch Verwundung ihrer schützenden Decke beraubt sind, auch die Gegenstände und die Luft, mit welchen sie in Berührung kommen. Was in letzterer Beziehung erreicht werden kann, wenn wir in klarem Bewusstsein des Zweckes mit Eifer und Umsicht zu Werke gehen, das zeigen die Resultate der heutigen Wundbehandlung, wie sie durch Lister angeregt wurde, wenn man sie vergleicht mit den Resultaten früherer Zeiten. Verwundungen und Operationen haben in der That einen grossen Theil der früher damit verbundenen Gefahren verloren. Und mag auch in Folge dessen anderseits die Gefahr nahe liegen, dass vielleicht die dadurch gehobene Operationsfreudigkeit und die Hoffnung auf einzelne leicht zu erringende und weithin strahlende Erfolge den einen oder anderen Jünger der Chirurgie einmal über das richtige Mass hinausführe, — der wissenschaftlich gebildete Chirurg unserer Zeit wird immer Arzt bleiben und die sorgfältige Ermittelung der Diagnosen und der Indicationen für wichtiger halten als die „Handarbeit“.

Auch gegen die endemisch-epidemischen Krankheitserreger, durch welche die grossen Volkskrankheiten entstehen, sind die angedeuteten Massregeln der allgemeinen Gesundheitspflege von erfolgreicher Wirksamkeit. Wir besitzen aber gegen diese auch noch ein anderes Schutzmittel. Wenn eine dieser Krankheiten bisher nur in einem beschränkten Gebiete vorhanden ist, so kann sie nur dadurch sich weiter ausbreiten, dass die Krankheitskeime verschleppt werden. Freilich, nicht jeder verschleppte Keim wird an dem Ort, wohin er importirt

wurde, gedeihen und sich vermehren: bei jedem ausgestreuten Samen sind, damit er sich entwickele, noch anderweitige Bedingungen erforderlich, namentlich ein passendes Erdreich und entsprechende Witterungsverhältnisse; und so können auch bei epidemischen Krankheiten manche besondere Umstände die Entwickelung hindern, und andere können sie begünstigen. Als begünstigende Umstände wirken besonders häufig Zusammendrängung von Menschen, Unreinlichkeit, Anhäufung von zersetzungsfähigem Material; ausserdem kann in Betracht kommen die relative Höhenlage des Ortes, die Bodenbeschaffenheit, die Temperatur- und Witterungsverhältnisse, das Verhalten des Grundwassers u. s. w. Von diesen sogenannten Hülfsursachen wird gewöhnlich und besonders auch in den an das grosse Publikum gerichteten Veröffentlichungen so viel geredet, dass der Nichtsachverständige in Gefahr kommt, darüber die eigentlichen Ursachen zu übersehen. Und doch sind diese sogenannten Hülfsursachen in Wirklichkeit gar keine Ursachen: selbst der beste Acker wird niemals Weizen tragen, wenn nicht Weizen gesät wurde; und alle Unreinlichkeit der Welt in Verbindung mit allen möglichen anderen „Hülfsursachen“ hat noch niemals in historischer Zeit Cholera oder Pest oder Typhus oder Gelbfieber zur Entwickelung gebracht, wenn an dem betreffenden Orte die Keime dieser Krankheiten nicht vorhanden waren. Die einzigen wirklichen Ursachen dieser Krankheiten sind ausschliesslich die besonderen Krankheitskeime. Und diese Krankheitskeime werden nicht etwa, wie man sich dies früher vorstellte, durch den Wind über weite Länderstrecken oder über Meere hinübergetragen: durch die Luft können sie erfahrungsgemäss in wirksamer Form nur auf sehr geringe Entfernungen sich verbreiten. Sie können nur importirt werden durch kranke Individuen oder durch Effecten, an welchen sie haften.

Aus dem Angeführten ergibt sich, dass alle Orte, an welchen eine bestimmte epidemische Krankheit bisher noch nicht vorhanden ist, mit absoluter Sicherheit gegen dieselbe geschützt sein würden, wenn die Importation des betreffenden Krankheitskeimes verhütet würde. Dieser Satz wird theoretisch allgemein anerkannt; es gibt vielleicht keinen mit den betreffenden Verhältnissen einigermassen vertrauten Forscher, welcher daran zweifelte. Nun würde wohl jeder Unbefangene daraus sofort die praktische Folgerung ziehen, dass Absperrungsmassregeln das sicherste Mittel seien, um ein Land vor einer solchen Seuche zu schützen. — Was hören wir statt dessen von manchen Seiten und selbst von hervorragenden Vertretern der Wissenschaft? Mehr oder weniger unverhüllt wird behauptet, dass

Quarantäne- und Absperrungsmassregeln unnütz und überflüssig seien und am besten gänzlich beseitigt würden.

Wie ist ein solches Verhalten gegenüber einer scheinbar so einfachen Frage zu begreifen? Dass den Engländern, da Ostindien ein stetiger Herd der Cholera ist, solche Absperrungsmassregeln höchst unbequem sind, dass ihnen die Interessen ihres Handels höher stehen als die Gesundheit und das Leben der Einwohner von Egypten und von vielen anderen Ländern, ist vielleicht verständlich, und ebenso, dass es ihnen doch einigermassen unangenehm ist, immerfort hören zu müssen, dass allein durch ihre Schuld in den letzten Monaten Egypten von der Cholera verheert und die Gefahr der Seuche für Europa herbeigeführt worden sei. Aber auch Gelehrte und Aerzte, welche nur wissenschaftliche und humane Interessen vertreten, haben in ähnlicher Weise sich ausgesprochen. Die Frage ist demnach wohl nicht so einfach, als sie auf den ersten Blick erscheint. Eine wirksame Absperrung ist praktisch sehr schwer durchführbar, und in vielen einzelnen Fällen haben die angeordneten Quarantäne- und Absperrungsmassregeln ihren Zweck nicht erfüllt, weil sie unvollständig und unzweckmässig ausgeführt wurden. Daraus würde freilich als Folgerung sich nur ergeben, dass man mehr Sorgfalt als bisher auf diese Einrichtungen verwenden müsse. Oder würden Sie es anerkennen, wenn Jemand Ihnen darlegte, was ja auch unzweifelhaft richtig ist, dass die gewöhnlichen Schlösser an Thüren und Schränken einem geübten Diebe keinen Widerstand leisten, und wenn er nun in doctrinärer Consequenz aus dieser Thatsache die Folgerung ziehen wollte, es sei am besten, alle Schlösser an Häusern und an Kassen zu beseitigen? Der gesunde Sinn des Volkes empört sich gegen eine solche Folgerung. Und in unzähligen Fällen haben die bisherigen Absperrungsmassregeln, so unvollkommen sie waren, dennoch genügt, um dem Fortschreiten der Seuchen Einhalt zu thun. Die Pest, die in früheren Jahrhunderten so oft als Würgengel ganz Europa durchschritten hat, ist von da verbannt worden zum grössten Theil in Folge der immer strengeren Absperrungsmassregeln. Und auch bei der Epidemie, welche vor einigen Jahren in der Gegend von Astrachan auftrat, hat die Absperrung, obwohl sie gewiss nicht allen idealen Anforderungen entsprach, ausgereicht, um die Krankheit auf einen kleinen Herd einzuschränken. Und in diesem Jahre ist es doch wohl nur die sorgfältige Wache, welche die Mittelmeerstaaten halten, was Europa bisher vor der Cholera geschützt hat. Die Furcht vor der Cholera, die nach einer albernen Fabel allein genügen soll, die Cholera zu erzeugen, ist auch diesmal wieder das wirksamste Schutz-

mittel gewesen, indem sie die Ausführung zweckmässiger Massregeln erzwungen hat.

Dabei wollen wir nicht verkennen, dass eine wirksame Absperrung nur möglich ist unter Verletzung vielfacher anderer Interessen, und dass unter diesen in besonderen seltenen Fällen vielleicht auch solche sein können, welche höher stehen, als Gesundheit und Leben der Einwohner eines Landes, dass es daher unter ungewöhnlichen Umständen vielleicht einmal geboten sein kann, mit vollem Bewusstsein der dadurch herbeigeführten Gefahr auf die schützende Absperrung zu verzichten. Ferner würde es gewiss sehr schlimm sein, wenn die angeordnete Absperrung dazu führen würde, dass man im Vertrauen auf dieselbe jene Massregeln der öffentlichen Gesundheitspflege vernachlässigte, durch welche den etwa importirten Krankheitskeimen so viel als möglich der Boden entzogen wird. Aber warum sollte man nicht das Eine thun können, ohne das Andere zu unterlassen? Endlich, so entschieden wir für zweckmässige Quarantäne- und Absperrungs-Massregeln in den geeigneten Fällen eintreten, so wenig wollen wir damit allen möglichen willkürlichen und vexatorischen Massnahmen, wie sie hin und wieder unter diesem Titel angeordnet worden sind, das Wort reden. Die Massregeln, welche gegen die Weiterverbreitung von Krankheitskeimen schützen sollen, müssen in eingehendster Weise nach der Natur der betreffenden Krankheit und nach den vorhandenen thatsächlichen Verhältnissen sich richten. Quarantäne und Absperrung, die gegen Cholera, Pest, Gelbfieber häufig anwendbar ist, kann bei manchen anderen Krankheiten nur unter besonderen Verhältnissen zweckmässig sein. Bei Pocken, Masern, Scharlach, exanthematischem Typhus und anderen direct von Person zu Person übertragbaren Krankheiten ist die Absperrung des kranken Individuums nützlich. Bei Abdominaltyphus, der eben so wenig wie Cholera und Ruhr direct von Person zu Person ansteckt, würde dieselbe zwecklos sein. Dagegen müssen die Dejectionen der Kranken vernichtet oder wirksam desinficirt werden. Bei der Lungentuberculose ist es vor allem der Auswurf der Kranken, auf dessen Unschädlichmachung die grösste Sorgfalt zu verwenden ist; schon vor 15 Jahren habe ich im Baseler Spital, in der Ueberzeugung, dass durch den eingetrockneten Auswurf der Schwindsüchtigen die Krankheit verbreitet werde, in die Spuckgläser derselben starke Mineralsäuren giessen lassen; jetzt verwende ich zu demselben Zwecke Sublimatlösung.

Die prophylaktischen Bestrebungen, welcher jeder denkende Arzt als die erste und wichtigste Aufgabe der Therapie anerkennt,

sind, so Vieles sie auch bisher schon geleistet haben, von ihrem Ziele, die Krankheiten zu verhüten, noch weit entfernt. Und das Ziel wird wohl niemals ganz erreicht werden. Jede Vermehrung der Bevölkerung und jede Steigerung des Verkehrs wird die Gefahren vermehren, wenn nicht durch stetige Vervollkommnung der prophylaktischen Vorkehrungen auch der Schutz für den Einzelnen und die Gesammtheit in entsprechendem Grade vermehrt wird. Und so werden immer zahlreiche Einzelfälle zur Behandlung kommen, bei denen ein Eindringen von Krankheitserregern in den Körper stattgefunden hat.

Wie sind solche Fälle zu behandeln? Am einfachsten würde es sein, wenn wir Mittel anwenden könnten, welche die in den Körper eingedrungenen Krankheitserreger vernichten oder austreiben oder sonst unschädlich machen, während sie dem menschlichen Körper keinen wesentlichen Schaden zufügen. Wir bezeichnen ein solches Verfahren als die specifische Methode. In früheren Zeiten hat man vielfach nach solchen specifischen Methoden gesucht, zuweilen in der etwas naiven Ueberzeugung, es müsse für jede besondere Krankheit auch ein besonderes Kraut gewachsen sein. Zur Zeit des Vorherrschens der exspectativen Behandlung galt es dagegen für unwissenschaftlich, auf specifische Mittel auszugehen; vielmehr hob man hervor — und es ist dies eine dauernde Errungenschaft geblieben —, dass man individualisiren müsse, und dass jeder einzelne Kranke einer besonderen Behandlung bedürfe. Seitdem wir wissen, dass zahlreiche Krankheiten durch specifische Krankheitsgifte erzeugt werden, müssen wir das Suchen nach specifischen Heilmitteln als durchaus rationell bezeichnen, und es kann sich nur noch um die praktische Frage handeln, ob wir derartige specifische Mittel besitzen, oder ob wir gegründete Hoffnung haben solche zu finden. Ich glaube, dass die Aussichten in dieser Beziehung nicht ungünstig sind. Zahlreiche Parasiten werden durch specifische Mittel getödtet oder ausgetrieben; ich erinnere nur an die gebräuchliche Behandlung bei Bandwürmern und Spulwürmern. Bei einzelnen Krankheiten, die auf specifischen Mikroorganismen beruhen, sind schon seit längerer Zeit specifische Mittel als wirksam bekannt, so z. B. die Chinarinde und ihre Alkaloide bei den Malariakrankheiten, das Quecksilber bei Syphilis. Die neueste Zeit hat in der Salicylsäure ein Specificum gegen den acuten Gelenkrheumatismus kennen gelehrt. Bei Abdominaltyphus hat das Calomel, wenn es früh genug angewendet wird, in manchen Fällen eine deutliche specifische Wirkung. Diesen Thatsachen gegenüber erscheint es wohl denkbar, dass es vielleicht der

ferneren Forschung gelingen werde, auch gegen Blattern und Scharlach, gegen Cholera und Ruhr, möglicherweise gegen Diphtherie und gegen Lungenschwindsucht specifische Heilmittel zu finden. Der Eine mag dieser Frage mit grosser, der Andere nur mit geringer Hoffnung gegenüberstehen. Aber jedenfalls wäre es in einem Gebiet, in welchem nur Thatsachen entscheiden können, gänzlich unberechtigt, a priori zu behaupten, es sei unmöglich, auch noch für andere Krankheiten specifische Heilmittel zu finden. Immer aber werden wir uns vor Illusionen zu hüten haben und als selbstverständlich die Forderung aufstellen, dass man sich auch beim Forschen nach specifischen Mitteln der wissenschaftlichen Methode bediene; und da dies leider bisher häufig nicht geschehen ist, da man allzuoft zu sehen glaubte, was man wünschte, so ist ein gewisses Misstrauen vollständig berechtigt, und wir werden auch in Zukunft jeder positiven Behauptung in diesem Gebiete mit vorsichtiger Skepsis entgegenkommen. — Es sei noch erwähnt, dass die locale Behandlung, welcher in unserer Zeit immer neue Regionen des Körpers sich eröffnen, in vielen Fällen ebenfalls eine specifische ist. Ich erinnere nur an die virulenten Blennorrhöen und an die parasitären Hautkrankheiten; wir haben schon jetzt guten Grund zu vermuthen, dass viele Katarrhe und andere locale Krankheiten ebenso der localen specifischen Behandlung zugänglich seien.

Noch auf lange Zeit wird eine wirksame specifische Behandlung gegenüber vielen Krankheiten ein frommer Wunsch bleiben, und für manche wird sie vielleicht niemals gefunden werden. Die Erfahrung hat uns aber noch andere Wege gezeigt, welche dahin führen, die Krankheitserreger unschädlich zu machen. Wir können dieselben als die Methode des indirecten Schutzes zusammenfassen.

Es gibt Krankheiten, die sich ähnlich verhalten wie die Flechten an Bäumen, die vorzugsweise bei solchen Individuen eine gute Brutstätte finden, welche schwächlich und schlecht genährt sind, oder bei denen die Widerstandsfähigkeit durch anderweitige Krankheiten vermindert ist. Dahin gehört z. B. die Tuberculose. Wenn der Tuberkelbacillus in jeder Lunge eine passende Stätte für seine Ansiedelung und Entwickelung fände, dann müssten wir Aerzte, die wir tagtäglich mit Schwindsüchtigen zu verkehren haben, längst Alle der Krankheit erlegen sein. Glücklicherweise bietet ein gesunder Respirationsapparat einen wirksamen Schutz gegen diesen schlimmen Feind; derselbe scheint nur da sich festsetzen zu können, wo gewisse Formen des Katarrhs oder chronisch-entzündliche Affectionen des Lungengewebes ihm den Weg bereitet haben. Und aus diesem Grunde ist

die Vermeidung und die sorgfältige Behandlung aller derartiger Affectionen von so grosser Wichtigkeit. Aber auch sonst sind wir, und selbst dann, wenn der Krankheitskeim bereits im Körper sich findet, nicht machtlos gegen die Krankheit. Wir kennen zwar bisher kein directes Gegengift, welches den Tuberkelbacillus tödtete, ohne dem Kranken wesentlich zu schaden. Aber wenn es uns gelingt, durch entsprechende diätetische Massregeln den Ernährungszustand des Kranken und seiner Organe zu verbessern, wenn wir ihn unter günstige klimatische Verhältnisse bringen, so kann dadurch die Widerstandsfähigkeit der Gewebe in dem Grade gesteigert werden, dass das im Körper vorhandene Gift abgeschlossen und am weitern Vordringen gehindert und endlich sogar zerstört oder ausgestossen wird. Wenn mit der entsprechenden Behandlung begonnen wird, sobald die ersten Anfänge des Leidens der sorgfältigen Untersuchung erkennbar werden, und wenn sie lange genug fortgesetzt wird, so kann man, wie die Erfahrung lehrt, in der Mehrzahl der Fälle auf Heilung hoffen. Leider kommen wir oft zu spät, und leider sind die meisten Kranken nicht in den socialen Verhältnissen, welche eine ausreichend lange Fortsetzung der erforderlichen Lebensweise ermöglichen.

Auch bei manchen anderen, besonders chronischen Krankheiten zeigt sich, dass ein kräftiger Organismus einen gewissen Schutz verleiht; und bei solchen kann oft in ähnlicher Weise durch Verbesserung der Ernährung der Krankheit vorgebeugt oder dieselbe geheilt werden. Selbst die Cholera befällt vorzugsweise Individuen, welche schwach oder alt oder anderweitig krank sind, während sie bei kräftigen Individuen weniger leicht zum Ausbruch kommt. Aber es gibt auch Krankheiten, welche sich umgekehrt verhalten: der Abdominaltyphus z. B. tritt vorzugsweise auf bei jugendlichen und kräftigen Personen, während alte und gebrechliche oder an anderen Krankheiten leidende häufiger verschont bleiben. Bei anderen Krankheiten endlich ist der Kräftezustand ohne merklichen Einfluss.

Im Uebrigen lehrt die tägliche Erfahrung, dass gegenüber gewissen Krankheitskeimen die einzelnen Menschen sich verschieden verhalten. Nach der gleichen Einverleibung des Krankheitsgiftes erkrankt vielleicht der Eine schwer, der Andere leicht, ein Dritter gar nicht. Es gibt viele Menschen, die sich mit Pockeneiter impfen dürften, ohne in Folge dessen an den Pocken zu erkranken. Das Krankheitsgift findet bei ihnen keinen Boden für seine Entwickelung: sie besitzen Immunität gegen die Krankheit, während andere Individuen eine grössere oder geringere Disposition für die Krankheit haben. Eine besonders auffallende und wichtige Erfahrung ist die, dass bei manchen Krankheiten

das einmalige Ueberstehen derselben Immunität verleiht. Wer einmal Pocken oder Masern oder Scharlach oder exanthematischen Typhus durchgemacht hat, ist für die Zukunft nahezu vollständig immun gegen die gleiche Krankheit. Diese Erfahrung lässt eine Benutzung zu therapeutischen Zwecken zu. Eine solche besteht z. B. schon darin, wenn man bei leichten Masernepidemien die gesunden Kinder nicht von den kranken trennt, indem man annimmt, es sei besser, wenn sie diese für die meisten Menschen doch unvermeidliche Krankheit in einer leichten als vielleicht später in einer schweren Epidemie durchmachen. Die Erfahrung, dass die Menschenpocken, wenn sie durch Impfung übertragen werden, gewöhnlich leicht und günstig verlaufen, hatte in Indien schon in alter Zeit, in England und dem übrigen Europa im vorigen Jahrhundert dazu geführt, die Pocken künstlich zu übertragen, um dadurch die Immunität herzustellen. Auch Scharlach und Masern hat man schon in ähnlicher Absicht künstlich übertragen. Von ungeheurer Tragweite war die auf das Ende des vorigen Jahrhunderts fallende Entdeckung von Jenner, die überhaupt die grösste Leistung darstellt, welche die Therapie aller Zeiten aufzuweisen hat, dass nämlich auch die Kuhpocken, welche in mancher Beziehung den Menschenpocken analog, aber sehr leicht und ungefährlich verlaufen, im Stande sind, Immunität gegen die Menschenpocken zu verleihen. Durch die Einführung der Kuhpockenimpfung sind die Menschenpocken aus der civilisirten Welt nahezu verdrängt worden. Ein solcher Erfolg gegenüber einer Krankheit, welche in den letztvergangenen Jahrhunderten die schlimmste unter allen epidemischen Krankheiten gewesen war, und der mehr Menschen zum Opfer gefallen waren als der Pest, erscheint wohl geeignet Hoffnungen zu erwecken und Bestrebungen in ähnlicher Richtung anzuregen. Vorläufig bewegen sich die experimentellen Untersuchungen, wie dies naturgemäss ist, noch im Gebiete der Thierpathologie, indem zunächst die sogenannte Cholera der Hühner und der Milzbrand unserer Hausthiere in Angriff genommen worden sind. Man versucht durch besondere Cultur das Krankheitsgift so weit abzuschwächen, dass es beim Einimpfen nicht mehr lebensgefährliche Erkrankung hervorruft, aber doch Immunität verleiht. Die bisherigen Resultate bei Thieren sind recht ermuthigend, und es ist wohl denkbar, dass in Zukunft auf diesem Wege auch für den Menschen Resultate sich ergeben können. Ich will indessen nicht verschweigen, dass meine Hoffnungen in letzterer Beziehung vorläufig noch nicht sehr gross sind. Ich halte es nämlich bisher nicht für hinreichend erwiesen, dass die gewöhnlich vorausgesetzte Analogie dieser Experi-

mente mit der Kuhpockenimpfung beim Menschen wirklich zutrifft, indem ich noch nicht die Ueberzeugung gewonnen habe, dass die Kuhpocken wirklich nur modificirte Menschenpocken seien; vielmehr glaube ich immer noch beide für specifisch verschiedene, wenn auch in manchen Beziehungen analoge Krankheiten halten zu müssen. Aber wer wollte sich vermessen zu behaupten, dass es unmöglich sei, auch für Scharlach oder Masern oder andere Krankheiten entsprechende Analoga zu entdecken, die eine therapeutische Verwerthung zulassen könnten!

Nicht alle Krankheiten verleihen Immunität durch einmaliges Ueberstehen: von Cholera kann das gleiche Individuum mehrmals befallen werden; manche Krankheiten hinterlassen sogar eine gesteigerte Disposition zu der gleichen Krankheit, so z. B. Katarrhe, Lungenentzündungen, Gesichtsrose, Gelenkrheumatismus. Bei solchen Krankheiten muss auf eine derartige künstliche Herstellung der Immunität von vorn herein verzichtet werden.

Die Methode des indirecten Schutzes durch Herstellung der Immunität kann gewissen Krankheiten gegenüber auch auf ganze Landstriche angewendet werden. Es zeigt sich, dass z. B. gegenüber der Cholera einzelne Gegenden oder Ortschaften sich insofern einer Immunität erfreuen, als daselbst ungeachtet wiederholter Einschleppung bisher niemals eine Epidemie entstanden ist. Freilich werden wir daran denken müssen, dass dies bei manchen Orten nur auf Zufall beruhen mag, und dass möglicherweise bei der nächsten Epidemie diese Immunität sich nicht bewähren wird. Immerhin können wir gewisse Verhältnisse namhaft machen, welche das Auftreten von Epidemien begünstigen oder erschweren. Manche dieser Verhältnisse, wie Höhenlage, geognostische Bodenbeschaffenheit, Klima, sind unserer Einwirkung nicht zugänglich; andere dagegen können künstlich verändert und verbessert werden. So kann die locale Disposition zu manchen endemischen und epidemischen Krankheiten vermindert werden durch Reinhalten des Untergrundes von organischen Bestandtheilen, durch Entwässerung, selbst durch die Cultur gewisser Pflanzen. Wir kommen somit auch hier wieder auf die Massregeln der öffentlichen Gesundheitspflege zurück, welche wir schon früher als besonders wichtig hervorgehoben haben. Zur Herstellung einer vorübergehenden localen Immunität ist auch geeignet die Desinfection. Dieselbe ist dann besonders wirksam, wenn sie prophylaktisch ausgeübt wird. Ein Stück frisches Fleisch vor Fäulniss zu bewahren, ist bekanntlich leicht: Einsalzen, Räuchern, Kälte sind ausreichend; in einem Stück Fleisch aber, welches bereits in Fäulniss übergegangen

ist, diese Fäulniss wieder aufzuheben, würde eine sehr schwierige Aufgabe sein. So darf man sich auch nicht wundern, wenn da, wo eine epidemische Krankheit bereits verbreitet ist und ihre Keime überall an den dafür geeigneten Orten wuchern, die Desinfection nur schwer im Stande ist dieselben zu zerstören; hätte man vorher die Desinfection angewendet, so wäre die Epidemie vielleicht nicht zum Ausbruch gekommen.

Es werden immer noch zahlreiche Krankheiten und zahlreiche Einzelfälle übrig bleiben, bei welchen weder die prophylaktische, noch die specifische Methode, noch die Methode des indirecten Schutzes ausreichenden Erfolg gibt. Aber während man in früheren Zeiten, wenn man ein direct gegen die Krankheit wirkendes Mittel nicht kannte, oft rathlos und machtlos dazustehen glaubte, wissen wir jetzt, dass wir auch dann noch häufig Bedeutendes zu leisten im Stande sind. Das Vorherrschen der exspectativen Methode um die Mitte des Jahrhunderts hat uns den grossen Gewinn gebracht, dass wir den ungestörten Verlauf der Krankheiten kennen gelernt haben. Es hat sich gezeigt, dass ein Typhus auch ohne ärztlichen Eingriff zu Ende geht, wenn er seine bestimmte Zeit gedauert hat, dass ebenso Pocken, Masern, Scharlach, Pneumonie, Cholera und viele andere Krankheiten einen gesetzmässigen, an bestimmte Zeiträume gebundenen Verlauf haben, und dass sie endlich von selbst aufhören. Es bedarf also in solchen Fällen keines ärztlichen Eingriffs, um die Krankheit zu beseitigen. Aber leider gehen viele Kranke an den Wirkungen der Krankheit zu Grunde, bevor dieselbe abgelaufen ist. Wenn nun der Arzt auch nicht im Stande ist, die Krankheit direct zu beseitigen oder ihren Verlauf abzukürzen, — wäre es ihm nicht vielleicht möglich, wenigstens diejenigen Wirkungen oder Symptome der Krankheit, welche für den Kranken gefährlich sind, so weit in Schranken zu halten, dass sie aufhören Gefahr zu bringen? Wenn es gelänge zu bewirken, dass der Kranke die Krankheit überlebt, dann wäre auch damit die wichtigste Aufgabe der Therapie ausreichend gelöst. Und dieses Ziel kann in der That in vielen Fällen erreicht werden durch eine Behandlung, welche darauf ausgeht, die gefährlichen Symptome der Krankheit in ihrer Wirkung auf den Kranken abzuschwächen und anderseits die Widerstandsfähigkeit des Kranken zu steigern und möglichst lange zu erhalten. Es ist dies die exspectativ-symptomatische Methode, welche allmählich aus der rein exspectativen sich entwickelt hat. Wenn wir nicht im Stande sind, den Sturm zu beschwichtigen, so verwenden wir alle Aufmerksamkeit darauf, das Schiff an Untiefen und Klippen vorbeizuführen und

es möglichst widerstandsfähig zu erhalten; der Sturm wird auch ohne unser Zuthun endlich sich legen. Aber es bedarf bei dieser Methode eines Steuermanns, der das Fahrwasser und sein Schiff genau kennt.

Und so ist auch die Aufgabe der exspectativ-symptomatischen Behandlung eine sehr schwierige. Sie erfordert von Seiten des Arztes die genaueste Kenntniss des gewöhnlichen Verlaufs der Krankheit und der häufiger vorkommenden Störungen dieses Verlaufs, der von der Krankheit abhängigen Gefahren und der Schutzmittel gegen dieselben, ferner das sorgfältigste Studium der Individualität des einzelnen Kranken und der Beschaffenheit seiner einzelnen Organe, endlich ein sicheres Urtheil und ein grosses Mass von praktischem Tact, um einestheils überflüssige Eingriffe zu vermeiden, anderntheils aber auch zur rechten Zeit mit der nöthigen Energie einzuschreiten. Aber die Aufgabe ist auch eine sehr dankbare: unzählige Menschen, welche in früheren Zeiten den Krankheiten zum Opfer gefallen sein würden, werden jetzt glücklich durch die Gefahren derselben hindurchgeführt.

Die exspectativ-symptomatische Methode hat ein ausserordentlich ausgedehntes Anwendungsgebiet. Hier möge die Anführung eines einzelnen Beispiels genügen. Unter den Symptomen, welche häufig ein Einschreiten des Arztes erfordern, ist namentlich das Fieber zu nennen. Dasselbe begleitet den grössten Theil der acuten Krankheiten, und bei manchen derselben hängt die Gefahr der Krankheit hauptsächlich von diesem Symptom ab, indem die Erhöhung der Körpertemperatur, wenn sie zu bedeutend ist und zu lange andauert, den Kranken zu Grunde richtet, freilich den Einen früher, den Anderen später, je nach der Widerstandsfähigkeit des Einzelnen. Die antipyretische Behandlung, welche im allgemeinen den Verlauf der Krankheit ungestört lässt, aber dafür sorgt, dass die zu hoch gesteigerte Körpertemperatur zeitweise genügend herabgesetzt wird, vermag die von dem Fieber abhängigen Gefahren nahezu vollständig zu beseitigen. Wir wenden zu diesem Zweck hauptsächlich die directen Wärmeentziehungen in Form der kalten Bäder an: als Reserve für Nothfälle kommen auch die antipyretisch wirkenden Medicamente, vor allem das Chinin in grossen Gaben in Betracht. Wo diese Behandlung mit Umsicht angewendet wird, da hat z. B. der Abdominaltyphus, an welchem früher so viele jugendliche und kräftige Menschen zu Grunde gingen, den grössten Theil seiner Gefahren verloren: die Sterblichkeit ist auf die Hälfte oder noch weniger des früheren Procentsatzes herabgesetzt. Es wird deshalb die antipyre-

tische Behandlung mit vollem Recht als einer der grössten Fortschritte bezeichnet, welche die Therapie in unserer Zeit gemacht hat.

Endlich sei noch erwähnt eine Methode, an welche, obwohl sie empirisch schon von je her geübt wurde, erst seit kurzem die wissenschaftliche Forschung näher herangetreten ist, diejenige nämlich, welche im Alterthum als die metasynkritische, in neuerer Zeit als die alterirende oder umstimmende Methode bezeichnet wird. Dieselbe geht im allgemeinen zunächst darauf aus, in dem vorhandenen Stoffwechselgleichgewicht eine wesentliche Störung herbeizuführen, in der auf Erfahrung gegründeten Hoffnung, dass es einem sonst noch kräftigen Körper gelingen werde, das Gleichgewicht nachher auf einer besseren Basis wieder aufzubauen und dabei auch noch die eine oder die andere krankmachende Schädlichkeit zu entfernen. Für eine solche Behandlung, die natürlich immer nur mit grosser Vorsicht angewendet werden sollte, sind besonders auch solche Krankheiten geeignet, welche nicht auf niederen Organismen beruhen, namentlich manche Anomalien der Ernährung und der Constitution. Zu den in solchem Sinne wirkenden Mitteln gehören z. B. eingreifende Trink- und Badekuren, Kaltwasserkuren, Durstkuren, Schwitzkuren, methodisch geleitete körperliche Anstrengungen, lange fortgesetzte Anwendung von Abführmitteln u. s. w. An diese Methode schliessen sich an die eigentlichen diätetischen Heilmethoden, wie sie in unserer Zeit mit immer zunehmendem wissenschaftlichen Verständniss angewendet werden. Eine eingehende Erörterung aller dieser Methoden würde hinausgehen über die Aufgabe, welche ich mir gestellt habe, und die sich darauf beschränkt, die Umwandlungen darzulegen, welche die therapeutischen Bestrebungen erfahren haben durch die der neuesten Zeit angehörigen Entdeckungen der Mikroorganismen als Krankheitsursachen.

In allen Gebieten der Therapie haben in unserer Zeit die zu Gebote stehenden Hülfsmittel sich vermehrt. Eine grosse Zahl neuer Arzneimittel ist eingeführt worden, und ein Theil derselben hat sich als praktisch brauchbar bewährt. Die physikalischen Heilmittel werden immer mehr ausgenutzt, so die Elektricität, aber auch Kälte und Wärme, Veränderungen des Luftdruckes und vor allem die mannigfaltigen mechanischen Einwirkungen. Es seien namentlich erwähnt die bedeutenden Vervollkommnungen der chirurgischen Technik, die Ausbildung der Orthopaedie und Heilgymnastik, die Wiedereinführung der Massage. Immer mehr Localitäten des Körpers werden der directen Behandlung zugänglich gemacht; ich erinnere nur an die neuere Behandlung der Krankheiten des Ohres, der Nase, des

Rachens, des Kehlkopfes, des Magens und Darms, des Urogenitalapparats, an die Behandlung der Exsudate und Transsudate in serösen Höhlen u. s. w. Und, was vielleicht noch wichtiger ist als die Vermehrung der Hülfsmittel, es wird die Wirkung aller dieser Mittel auf den gesunden und kranken Körper untersucht mit einem Eifer und einer methodischen Sorgfalt, unter Anwendung von physikalischen und chemischen Hülfsmitteln, wie dies in früheren Zeiten niemals geschehen konnte. Daneben sind zahlreiche unermüdliche Arbeiter beschäftigt, das Wesen der einzelnen Krankheiten, sei es auf anatomischem, sei es auf biologischem Wege, näher zu erforschen, und alle diese Forschungen werden früher oder später auch der Therapie zu Gute kommen.

Ich halte den Zweck meines Vortrags für erreicht, wenn es mir gelungen ist, durch diese kurze Charakteristik der neueren Bestrebungen der Therapie auch bei Denjenigen unter Ihnen, welche der praktischen Medicin ferner stehen, die Ueberzeugung zu vermitteln, dass die Therapie der Gegenwart nicht ein auf dogmatische Schulmeinungen aufgebautes Gebäude ist, welches droht zusammenzustürzen, sobald jene dogmatischen Lehren erschüttert werden, sondern dass sie einerseits eine gewisse empirische Selbständigkeit hat, während sie andererseits in der ganzen übrigen wissenschaftlichen Medicin eine Grundlage besitzt, durch deren Verbesserung und Vervollkommnung sie nur noch fester begründet werden kann, und endlich, dass die neueren Bestrebungen der Therapie sich ihrer Ziele bewusst sind und darum gegründete Aussicht auf weitere Erfolge haben.

NACHTRÄGLICHE ZUSÄTZE UND ANMERKUNGEN.

1889.

Zu I. Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten.

1. (Zu Seite 17.) Die im Text ausgeführten Annahmen über die Natur und die Entwickelungsgeschichte des Choleragiftes, welche aus den über die Verbreitungsweise der Cholera bekannten Thatsachen abgeleitet waren, sind fast zwei Jahrzehnte später durch die Entdeckung der Mikrobien der Cholera bestätigt worden. Zwar konnte es anfangs scheinen, als ob die von Robert Koch entdeckten Kommabacillen nicht in allen Punkten jenen Postulaten entsprechen würden; denn wenn auch die Thatsache, dass die Cholera in der Regel nicht von Person zu Person ansteckt, aus den Eigenschaften der Kommabacillen ausreichend erklärt werden konnte, so fehlte doch der Nachweis jenes von uns vorausgesetzten zweiten Entwickelungsstadiums, in welchem das Gift wieder fähig war wirksam auf den Menschen übertragen zu werden. In meinen Vorlesungen über Cholera, welche im Jahre 1884 gedruckt wurden, habe ich mich darüber folgendermassen ausgesprochen (Vorlesungen über specielle Pathologie und Therapie. Bd. I. 1885. S. 90):

„Der Umstand, dass die Koch'schen Cholerabacillen in sauren Flüssigkeiten sich nicht entwickeln, gibt vielleicht die Andeutung einer Erklärung dafür, dass die frischen Choleradejectionen nicht infectiös wirken: möglicherweise werden die Bacillen in dem Entwickelungszustande, in welchem sie bisher bekannt sind, bei Einverleibung in den Magen durch den sauren Magensaft unwirksam gemacht. Um eine neue Infection bewirken zu können, müssten sie vorher in ein anderes Entwickelungsstadium übergegangen sein, in welchem sie voraussichtlich auch dem Austrocknen gegenüber eine grössere Resistenz zeigen würden. Ein solches zweites Entwickelungsstadium ist freilich bisher nicht bekannt, und R. Koch hat gegen die Annahme eines Dauerzustandes, wie er etwa einem solchen zweiten Entwickelungsstadium entsprechen würde, mit Entschiedenheit sich ausgesprochen, weil er bei seinen vielfachen Züchtungen und experimentellen Behandlungen der Bacillen bisher niemals eine Andeutung eines solchen Uebergangs beobachtet hat. Aber die Erfahrungen über die Verbreitungsweise der Krankheit scheinen mit solcher Bestimmtheit auf das Vorkommen eines solchen zweiten Entwickelungsstadiums hinzuweisen, dass uns die Autorität des hochverdienten Forschers nicht abhalten darf, vorläufig an dieser Anschauung festzuhalten und den directen Nachweis von zukünftigen Untersuchungen zu erwarten."

Bekanntlich konnte schon im Jahre 1885 F. Hueppe die Mittheilung machen, dass es ihm gelungen sei, eine solche Dauerform der Cholerabacillen in der Gestalt von Arthrosporen aufzufinden; und diese Entdeckung ist seitdem von anderen Forschern bestätigt worden.

Zu II. Zur Aetiologie des Abdominaltyphus.

2. (Zu Seite 41.) Die Vermuthung, dass es sich bei der Andelfinger Epidemie um Trichinenkrankheit gehandelt habe, hat sich bekanntlich nicht bestätigt. Es waren damals von etwa 600 Theilnehmern an einem Sängerfeste, welche in einer Speisehütte mit Kalbfleisch und Schinken bewirthet worden waren, etwa 550 Personen erkrankt, und zwar die meisten am 6. oder 7. Tage nach dem Feste. Von denselben sind 9 oder 10 Personen gestorben. In den Erscheinungen und auch im Leichenbefund hatte die Krankheit eine gewisse Aehnlichkeit mit Abdominaltyphus gezeigt, während anderseits eine Reihe von Umständen vorhanden war, welche eine solche Auffassung mit Bestimmtheit ausschliessen liessen (vgl. Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. III. 1867. S. 223). Aber auch die Deutung als Trichinenkrankheit hat sich als unhaltbar erwiesen. Ich habe in dieser Beziehung später folgende Mittheilung gemacht (Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. IX. 1871. S. 245):

„Notiz betreffend die Epidemie in Andelfingen vom Jahre 1839. Herr Bezirksarzt Dr. Sigg in Andelfingen hatte im vorigen Jahre Gelegenheit, bei einem 81jährigen Manne, der im Jahre 1839 unter den Erkrankten gewesen war, die Obduction zu machen. Er hatte die Freundlichkeit, mir frisches Muskelfleisch vom Zwerchfell, vom Rectus abdominis und vom Biceps brachii zu übersenden mit der Bemerkung, dass er selbst in der Muskulatur weder Trichinen, noch deren Residuen gefunden habe, sondern nur einzelne Fasern im Zustande körniger Degeneration. Ich konnte nach sofort vorgenommener Untersuchung diesen Befund durchaus bestätigen, übergab aber auch die betreffenden Muskelstücke zu weiterer Untersuchung an Herrn Prof. C. E. E. Hoffmann. Derselbe hat bei sorgfältiger Durchmusterung einer sehr grossen Zahl von einzelnen Präparaten ebenfalls keine Spur von Trichinen gefunden. — Unter diesen Umständen scheint es mir erwiesen, dass meine Vermuthung, es könne sich bei jener Epidemie um Trichinose gehandelt haben, falsch war. Dagegen wird, namentlich unter Berücksichtigung ähnlicher Vorkommnisse aus neuerer Zeit, die Annahme einer Fleischvergiftung, wie sie bereits früher von Lebert und R. Köhler gemacht worden war, im höchsten Grade wahrscheinlich. An Abdominaltyphus wird wohl nach den neueren Erfahrungen über dessen Aetiologie kaum noch Jemand ernsthaft denken.“

Seitdem sind wiederholt in ähnlicher Weise mehr oder weniger gehäufte Erkrankungen in Folge des Genusses von verdächtigem Fleisch beobachtet worden. Die bedeutendste derartige Epidemie kam wieder im Canton Zürich, in Kloten, und zwar wieder bei Gelegenheit eines Sängerfestes im Jahre 1878 vor. Und dabei war sowohl der Verlauf der Krankheit wie auch der anatomische Befund der Art, dass die Aerzte im Anfang der Ansicht waren, es handle sich um wirklichen Abdominaltyphus (Walder,

Berliner klin. Wochenschr. 1878. Nr. 39 ff. — HUGUENIN, Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte. 1878. Nr. 15. 1879. Nr. 5. — O. WYSS, Ibid. 1881. Nr. 6—10. — Vgl. K. HUBER, Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. XXV. S. 220 ff.). Voraussichtlich wird in Zukunft ausser der Aetiologie auch die Untersuchung auf Bacillen für die Unterscheidung solcher Fälle massgebend sein.

3. (Zu Seite 45.) S. Abhandlung I. Seite 18.

4. (Zu Seite 53.) S. Abhandlung I. Seite 10.

5. (Zu Seite 55.) Diese Forderung, dass die Stadt mit gutem Quellwasser versorgt werde, scheint für München jetzt erfüllt zu sein. Auch hat bekanntlich der Abdominaltyphus, welcher früher in München häufiger vorkam als vielleicht in irgend einer anderen Stadt, in letzter Zeit in ausserordentlichem Masse an Häufigkeit abgenommen. Ob diese Abnahme mit der Trinkwasserversorgung zusammenhange, dies zu entscheiden, müssen wir den in München ansässigen Forschern überlassen.

6. (Zu Seite 55.) Eine solche Vervollständigung der Statistik ist später erfolgt, und dabei hat sich das gleiche Resultat mit noch grösserer Sicherheit ergeben. Vgl. M. v. PETTENKOFER, Ueber die Schwankungen der Typhussterblichkeit in München von 1850 bis 1867. Zeitschr. für Biologie 1868. — Ueber die Aetiologie des Typhus. Vorträge gehalten in den Sitzungen des ärztl. Vereins in München. 1872. — ZIEMSSEN, Statistisches über die Morbiditäts- und Mortalitätsverhältnisse u. s. w. Annalen der städtischen allgem. Krankenhäuser zu München. Bd. I. München 1878. Bd. II. 1881. — Uebrigens hat L. SEIDEL durch Rechnung nachgewiesen, dass schon bei den durch BUHL mitgetheilten Zahlen die Annahme eines blos zufälligen Zusammentreffens mit einer nahe an Gewissheit angrenzenden Wahrscheinlichkeit auszuschliessen war.

7. (Zu Seite 57.) Eine ähnliche Deutung des Zusammenhanges zwischen Grundwasserstand und Typhusfrequenz ist später auch von BUCHANAN gegeben worden. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Bd. II. 1870. S. 169 ff.

8. (Zu Seite 59.) Die weiter fortgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass in der That für Basel mit einiger Wahrscheinlichkeit ungewöhnliche Trockenheit als ein die Verbreitung des Abdominaltyphus begünstigendes Moment anzusehen ist, während bei zunehmender Feuchtigkeit die Häufigkeit des Typhus eher abnimmt. Dagegen konnte ein so bestimmter Zusammenhang zwischen den Niederschlägen oder den Schwankungen des Grundwassers einerseits und den Schwankungen der Frequenz des Typhus andererseits, wie er in München besteht, weder von RÜTIMEYER in seinem „Bericht an das Sanitätscollegium von Basel-Stadt über die Brunnenmessungen in Basel 1865—1869" (Basel 1870), noch von B. SOCIN in seiner unter meiner Leitung gearbeiteten Dissertation (Typhus, Regenmenge und Grundwasser in Basel. Basel 1871) nachgewiesen werden, obwohl die Statistik des Letzteren sich über einen grossen Zeitraum erstreckt. Ueberhaupt ist für Basel bisher als der einzige Factor, von welchem die Frequenz des Typhus in auffallender Weise beeinflusst wird, die Jahreszeit resp. die Lufttemperatur nachgewiesen worden.

9. (Zu Seite 61.) In den letztvergangenen Jahrzehnten ist in Basel in Bezug auf öffentliche Gesundheitspflege ausserordentlich viel verbessert

worden. Nicht nur wurden die im Text angeführten Uebelstände gründlich beseitigt, sondern es ist auch die Stadt reichlich mit Quellwasser versorgt und endlich in zweckmässiger Weise kanalisirt worden. Zugleich hat die Häufigkeit des Abdominaltyphus in bedeutendem Masse abgenommen.

Zu III. Verbreitung des Abdominaltyphus durch Trinkwasser.

10. (Zu Seite 67.) S. Abhandlung II. Seite 54.
11. (Zu Seite 90.) S. Abhandlung II. Seite 56 ff.
12. (Zu Seite 93.) S. Abhandlung II. Seite 44.

Zu IV. Ueber die Anwendung der Diaphorese bei chronischem Morbus Brightii.

13. (Zu Seite 97.) Zur Zeit der Abfassung der Abhandlung wurden die chronische parenchymatöse Degeneration und die Granularatrophie der Nieren, welche wir seitdem auch klinisch zu unterscheiden gelernt haben, noch nicht als verschiedene Krankheiten angesehen; vielmehr galten beide Zustände, entsprechend der Darstellung von Frerichs, als verschiedene Stadien des gleichen Krankheitsprozesses, der chronischen Bright'schen Krankheit. Erst mehrere Jahre später konnte ich auf Grund von anatomischen Untersuchungen und unter Mittheilung entsprechender Fälle die Ansicht vertreten, dass es eine Granularatrophie der Nieren gebe, welche nicht, wie es das in Deutschland damals allgemein angenommene Schema von Frerichs voraussetzte, aus einer parenchymatösen Degeneration als deren späteres Stadium hervorgehe, sondern primär in Form einer interstitiellen Bindegewebswucherung auftrete und deshalb der Cirrhose der Leber analog sei. Vgl. Liebermeister, Beiträge zur pathologischen Anatomie und Klinik der Leberkrankheiten. Tübingen 1864. S. 72 ff. Da der Hydrops nur bei der parenchymatösen Degeneration während längerer Zeit eine wesentliche Rolle zu spielen pflegt, so wird in der Regel auch nur bei dieser Form eine gegen den Hydrops gerichtete Behandlung in Frage kommen; dem entsprechend gehören auch die mitgetheilten Fälle sämmtlich der chronischen parenchymatösen Degeneration an. Später ist die Diaphorese von anderen Aerzten auch bei Hydrops, welcher von anderen Krankheiten abhängig war, mit gutem Erfolg angewendet worden. Vgl. Ziemssen, Die methodisch-diaphoretische Behandlung des Hydrops. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. II. 1866. S. 1. — Leo, Berliner klinische Wochenschr. 1867. Nr. 22. — Galvagni, Rivista clin. 1867. Marzo 3. — R. Becker, Beiträge zur localen Therapie innerer Krankheiten. Dissertation. Jena 1867. — Steffen, Jahrbuch für Kinderheilkunde. N. F. IV. S. 317. — Teleky, Wiener medic. Blätter. 1882. Nr. 10 ff.

14. (Zu Seite 111.) S. Abhandlung VII. S. 229 ff.

15. (Zu Seite 139.) Der Kranke wurde in verhältnissmässig gutem Zustande entlassen und war auch zu Hause noch arbeitsfähig. Nach längerer Zeit ist er an einer Darmverschliessung gestorben.

16. (Zu Seite 148.) Es ist mir später gelungen, diesen Satz noch

einfacher und zugleich umfassender zu formuliren, so dass die im folgenden angeführten einzelnen Ursachen der Schweisssecretion und namentlich auch das Verhalten derselben während der verschiedenen Stadien des Fiebers darin ihre einfache Erklärung finden. S. Abhandlung VIII. Seite 351.

17. (Zu Seite 159.) Die neueste Zeit hat uns in den Folia Jaborandi und dem daraus hergestellten Pilocarpin ein Mittel geliefert, welches in weit wirksamerer Weise als alle bis dahin bekannten Medicamente die Schweisssecretion anregt. Möglicherweise würde durch eine vorsichtige gleichzeitige Anwendung desselben die Wirkung der diaphoretischen Procedur gesteigert werden können.

18. (Zu Seite 161.) Diese Arbeit ist später erschienen: Ueber die Veränderungen des Körpergewichts in chronischen Krankheiten und ihre Beziehungen zum Fieber. Prager Vierteljahrschrift. Bd. 87. 1865.

19. (Zu Seite 188.) Wir haben seitdem unterscheiden lernen zwischen der Uraemie im engeren Sinne und dem Gehirnoedem. Für eigentliche Uraemie sind charakteristisch die epileptiformen Anfälle, die bei Gehirnoedem, wenn wir von Kindern absehen, nur höchst selten vorkommen; bei Gehirnoedem dagegen besteht eine einfache Abschwächung der Gehirnfunctionen, die bis zu schwerem Koma fortschreiten kann. Dass die Uraemie im engeren Sinne als eine Vergiftung durch im Blute zurückgehaltene Harnbestandtheile zu deuten sei, ist auch jetzt noch in hohem Grade wahrscheinlich, und zwar wird gegenwärtig wieder, wie bei den ersten Theorien der Uraemie, vorzugsweise der Harnstoff als der die Vergiftung bewirkende Harnbestandtheil angesehen. Der Umstand aber, dass nicht in allen Fällen, wenn im Blute grössere Mengen von Harnstoff angehäuft sind, die uraemischen Anfälle zum Ausbruch kommen, sowie die im Text mitgetheilte Erfahrung, dass uraemische Anfälle auftreten können, nachdem unmittelbar vorher ungewöhnlich viel Harnstoff mit dem Harn ausgeschieden wurde, zeigen in deutlicher Weise, dass für die Entstehung der Anfälle ausser der Menge des im Blute vorhandenen Harnstoffs auch noch andere Bedingungen von Bedeutung sind. Die Uraemie im engeren Sinne kommt vorzugsweise vor bei denjenigen Nierenkrankheiten, bei welchen besonders häufig die Harnausscheidung beträchtlich herabgesetzt ist, wie beim acuten Morbus Brightii und bei der chronischen parenchymatösen Degeneration; das Gehirnoedem ebenso wie andere entzündliche Oedeme ist auch häufig bei der Granularatrophie, bei welcher die Harnsecretion gewöhnlich reichlich und oft sogar über die Norm gesteigert ist.

20. (Zu Seite 189.) Für die vorliegende Frage ist von entscheidender Bedeutung die der neuesten Zeit angehörige Erfahrung, dass bei der Eklampsie der Schwangeren und Wöchnerinnen, und namentlich in denjenigen Fällen, bei welchen Hydrops und Albuminurie darauf hindeuten, dass es sich um uraemische Convulsionen handelt, die Einleitung der Diaphorese durch heisse Bäder mit nachfolgender Einwickelung überraschend günstige Erfolge ergeben hat. C. Breus, Zur Therapie der puerperalen Eklampsie. Archiv für Gynaekologie. Bd. XIX. 1882. S. 219. — Derselbe, Zur diaphoretischen Behandlung der puerperalen Eklampsie mit heissen Bädern. Ibid. Bd. XXI. 1883. S. 142.

Zu VII. Physiologische Untersuchungen über die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduction.

21. (Zu Seite 231.) S. Abhandlung VI. Seite 215 ff.

22. (Zu Seite 232.) Es ist dies erst längere Zeit nachher geschehen. Vgl. Aus der medicinischen Klinik zu Basel. Versuche und Beobachtungen über die Anwendung des kalten Wassers bei fieberhaften Krankheiten von C. Liebermeister und E. Hagenbach. Leipzig 1868.

23. (Zu Seite 258.) Bei späteren Versuchen ist dieser Fehler corrigirt worden, indem der sogenannte Wasserwerth der Wanne in Rechnung gezogen wurde. Vgl. mein Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers. Leipzig 1875. S. 144.

24. (Zu Seite 264.) Auch dieser Fehler ist bei den späteren Versuchen corrigirt worden. Ibid. S. 205.

25. (Zu Seite 272.) Die mitgetheilten Versuche zur directen Bestimmung der Quantität der peripherischen Abkühlung, so unvollkommen sie waren, konnten doch schon wesentliche Anhaltspunke für die Beurtheilung dieser Verhältnisse geben und waren geeignet, zur vorläufigen Orientirung und zur Controle der anderweitigen Berechnungen zu dienen. Später hat A. Murri (Lo Sperimentale 1873) Versuche nach einer ähnlichen Methode angestellt. Die dabei gewonnenen Resultate waren aber wesentlich abweichend von den meinigen und mussten zum Theil geradezu als unmöglich bezeichnet werden; auch liess sich die Quelle des Fehlers mit hinreichender Bestimmtheit nachweisen. Dadurch veranlasst habe ich im Jahre 1874 es unternommen, in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Leichtenstern nochmals die gleiche Frage in Angriff zu nehmen, und es ist uns gelungen, nachdem die Methode noch weiter vervollständigt war, diese etwas complicirten und schwierigen Versuche in befriedigender Weise durchzuführen und auch nach dieser Methode eine zuverlässige calorimetrische Bestimmung der Wärmeproduction des Menschen im kalten Bade zu ermöglichen. Es war dabei vor Beginn des kalten Bades der Körper der Versuchsperson vermittelst eines warmen Bades auf möglichst gleiche Temperatur gebracht worden. Dann wurde im kalten Bade unter gleichzeitiger Beobachtung der Temperatur in Achselhöhle und Rectum die Wärmeabgabe an das Badewasser anhaltend genau gemessen. Die Dauer des kalten Bades wurde bis auf 60 Minuten ausgedehnt. Endlich nach Beendigung desselben kam die Versuchsperson wieder in ein warmes Bad, in welchem für den ganzen Körper die vor dem Beginn des kalten Bades bestehende Temperatur wiederhergestellt wurde, während man zugleich beobachtete, wie viel Wärme dabei durch den Körper dem warmen Wasser entzogen wurde. Damit waren die Daten gegeben, aus welchen die Wärmeproduction der Versuchsperson berechnet werden konnte. Ich führe hier nur an, dass die Ergebnisse vollständig mit den früher nach einfacherer Methode gewonnenen übereinstimmten. Näheres über die Methode und die Versuche habe ich mitgetheilt in meinem Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers. Leipzig 1875. S. 234 ff.

26. (Zu Seite 272.) Später habe ich bei der Vergleichung die von Immermann angegebene Formel (Deutsche Klinik 1865. Nr. 4) angewendet,

welche für Menschen von geometrisch ähnlichen Dimensionen vollkommen genau ist. Für Fälle, in welchen die geometrische Aehnlichkeit nicht vorhanden ist, habe ich selbst eine ausreichende Reductionsformel angegeben. Handbuch der Path. u. Ther. des Fiebers. Leipzig 1875. S. 182.

27. (Zu Seite 278.) G. E. Weisflog fand später, dass im kalten Sitzbade die Temperatur der Achselhöhle während der Dauer des Bades regelmässig eine geringe Steigerung zeigt, die im Durchschnitt um so grösser ausfällt, je niedriger die Temperatur des Sitzbades ist. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. II. S. 570.

28. (Zu Seite 286.) S. Seite 253.

29. (Zu Seite 287.) Eine einfachere Ausführung dieser Methode zur Bestimmung der Temperatur freier Flächen habe ich später angegeben. Handbuch der Path. u. Ther. des Fiebers. Leipzig 1875. S. 48.

30. (Zu Seite 291.) Weitere Versuche nach der gleichen Methode, welche später von Kernig und von mir angestellt wurden, haben das gleiche Resultat ergeben, nämlich eine Steigerung der Wärmeproduction über das normale Mittel, sobald durch das Bad die Körpertemperatur einigermassen beträchtlich gesteigert wird. Handbuch der Path. u. Ther. des Fiebers. Leipzig 1875. S. 251 ff.

31. (Zu Seite 291.) Solche Versuche sind später von Kernig angestellt worden und haben das erwartete Ergebniss geliefert, dass nämlich einer Verminderung des Wärmeverlustes, wenn dabei eine bemerkenswerthe Steigerung der Körpertemperatur vermieden wird, ein Sinken der Wärmeproduction unter das normale Mittel entspricht. W. Kernig, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Wärmeregulirung beim Menschen. Dissertation. Dorpat 1864.

32. (Zu Seite 293.) S. Abhandlung VI. S. 217 ff.

33. (Zu Seite 294.) S. Seite 256 u. 273.

34. (Zu Seite 294.) S. Seite 256.

35. (Zu Seite 310.) Die vorstehenden Arbeiten, bei welchen zum ersten Male versucht wurde, auf die Erforschung des Wärmehaushalts des Menschen die calorimetrischen Methoden der Physiker anzuwenden, haben eine sehr verschiedene Aufnahme gefunden. Einige Forscher haben die dabei angewendeten Methoden aufgenommen und dieselben zu einer Weiterführung der Untersuchungen benutzt. Vor Allen ist zu nennen W. Kernig, der in einer höchst sorgfältigen Arbeit diese Methoden angewendet und weiter ausgebildet hat, und der dabei verschiedene Lücken, welche bei meinen Untersuchungen übrig geblieben waren, mit Erfolg ausfüllte. Es ist ihm namentlich gelungen, die Methode, welche ich für kalte Bäder angewendet hatte, auch für Bäder von höherer Temperatur anzuwenden und zu zeigen, dass bei umsichtiger Anstellung der Versuche auch bei einer bedeutenden spontanen Abkühlung des Badewassers noch zuverlässige Resultate erlangt werden können. W. Kernig, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Wärmeregulirung beim Menschen. Dissertation. Dorpat 1864. — Andererseits haben aber auch die Methoden und die aus den Ergebnissen abgeleiteten Schlussfolgerungen mancherlei Angriffe erfahren. In manchen Fällen beruhte die abweichende Ansicht offenbar auf einem Mangel an Sachkenntniss, und es ist dabei in der That oft eine erstaunliche Unwissenheit in physikalischen Dingen zu Tage

getreten. Wurde doch demjenigen unter diesen Autoren, welcher das lauteste Wort führte, als er selbst sogenannte calorimetrische Untersuchungen veröffentlicht hatte, von competenter Seite nachgewiesen, dass er „mit vollständiger Unkenntniss der Art und Weise, wie man Wärmemengen misst, an die Arbeit herangetreten ist" (Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrgang 1882. Physiologische Abtheilung. S. 570). Derselbe hatte z. B. die abgegebene Wärmemenge aus der Temperaturerhöhung bestimmen wollen, welche ein bestimmtes Volumen Luft zeigte, aber dabei diese Wärmemenge so berechnet, als ob die Luft das Gewicht des gleichen Volumens Wasser hätte, wobei er dann natürlich Werthe erhielt, die das 700 fache bis 800 fache der wirklichen Werthe betrugen; die unsinnigen Zahlen, welche dabei sich ergaben, störten ihn nicht im mindesten; und selbst als er von anderer Seite auf den „ungeheuerlichen Fehler" aufmerksam gemacht wurde (Ibid. S. 122), verstand er die Sache noch nicht, sondern meinte in naiver Weise, wenn man die von ihm eingeführte Grösse der Wärmecapacität der Luft bemängeln wolle, so müsse man mit den Physikern rechten, welche diesen Werth festgestellt hätten (Ibid. S. 424). Erst nach wiederholtem Vorhalt hat er endlich den Sachverhalt begriffen und seinen „unverzeihlichen Missgriff" zugestanden; aber auch dann blieb er noch bei der glücklichen Ueberzeugung, sein Corrector sei zwar „formell im Rechte", habe aber „in merito vollkommen unrecht" (Ibid. 1883. S. 255). Solchen Forschern gegenüber habe ich den Versuch, ihnen meine Methode und meine Schlussfolgerungen begreiflich zu machen, von vorn herein für aussichtslos halten müssen; auch glaubte ich darauf rechnen zu dürfen, dass kein mit den Grundzügen der Physik und der Physiologie vertrauter Arzt sich durch laienhaftes Geschwätz werde irre machen lassen. — In anderen Fällen schien mir mehr Aussicht vorhanden zu sein, dass es gelingen könne, den Gegner von der Hinfälligkeit seiner Einwendungen zu überzeugen, und in solchen Fällen habe ich mich die Mühe einer ausführlichen Darlegung nicht verdriessen lassen. Vgl. z. B. Virchow's Archiv, Bd. LII. 1871. S. 123 und S. 430. Bd. LIII. 1871. S. 434.

Es hat bekanntlich lange gedauert, bis sich auch die Physiologen dieser zunächst rein physiologischen Frage angenommen haben. Der menschliche Körper ist manchen Physiologen ein zu complicirtes Versuchsobject, und sie schliessen auf das Verhalten des Menschen lieber aus dem, was sie bei Versuchsthieren gefunden haben. Gegenwärtig aber ist das Verhalten der Wärmeregulirung auch bei verschiedenen Säugethieren wenigstens in den Grundzügen erforscht. In den Instituten von Ludwig, von Voit und besonders von Pflüger hat man eingehende Untersuchungen an Thieren gemacht und dabei im wesentlichen genau die gleichen Resultate erhalten, welche ich beim Menschen gefunden hatte. Schon vor längerer Zeit konnte Pflüger die Ansicht aussprechen, dass „die Regulation der Körpertemperatur der Warmblütler durch Regulation der Production und des Verlustes der Wärme" von keinem Physiologen mehr bezweifelt werde. Es hat somit die Polemik über die Frage der Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverluste höchstens noch ein historisches Interesse, und ich unterlasse deshalb den Wiederabdruck jener polemischen Artikel. Nur in Bezug auf einen derselben mache ich eine Ausnahme. Der zur Abwehr eines Angriffs von Jürgensen ge-

schriebene Artikel enthält, wie ich glaube, eine nothwendige Vervollständigung meiner Besprechung der Versuchsresultate und macht somit eine bei der ersten Veröffentlichung geschehene Unterlassung wieder gut. Ich konnte diesem Gegner gegenüber, der wie kaum ein Anderer mit den Wärmeverhältnissen des gesunden und kranken Menschen vertraut war, im Eingange jenes Artikels die Hoffnung aussprechen, es werde mir gelingen, ihn davon zu überzeugen, dass seine Einwendungen unbegründet seien, und dass die Methode in der That alles Das leiste, was ich von derselben erwartet habe; und diese Hoffnung ist bekanntlich in Erfüllung gegangen. Schon nachdem ich ihm jenen Artikel zugeschickt hatte, machte er mir brieflich die Mittheilung, dass er durch denselben von der Zuverlässigkeit der Methode und der Richtigkeit der aus den Versuchen gezogenen Schlüsse überzeugt worden sei, und er hat später auch Gelegenheit genommen, dies öffentlich auszusprechen. Jürgensen, Die Körperwärme des gesunden Menschen. Leipzig 1873. S. 28.

36. (Zu Seite 310.) Erster Artikel Seite 233 ff. Zweiter Artikel Seite 251 ff.

37. (Zu Seite 314.) S. Seite 254.

38. (Zu Seite 318.) S. Seite 245.

39. (Zu Seite 319.) S. Abhandlung VI. Seite 228. Anmerkung. — Später habe ich noch etwas genauer die Stelle bezeichnen können, deren Temperatur für die Regulirung der Wärmeproduction massgebend ist. Ich habe mich darüber folgendermassen ausgesprochen (Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers. Leipzig 1875. S. 269 ff.): „Die Grösse der Wärmeproduction richtet sich nicht nach der Temperatur der Hautoberfläche. Nach einem kalten Bade z. B., durch welches die peripherischen Schichten stark abgekühlt worden sind, und nach welchem sie noch während längerer Zeit auf einer ungewöhnlich niedrigen Temperatur bleiben, dauert die Steigerung der Wärmeproduction nicht etwa fort, bis die Hautoberfläche wieder annähernd die gewöhnliche Temperatur erreicht hat; sobald die Vermehrung des Wärmeverlustes aufgehört hat, geht auch sofort die Wärmeproduction wieder zur Norm oder selbst unter die Norm herab, auch wenn die Haut noch ungewöhnlich kalt ist.

„Einen weiteren Beweis dafür, dass die Temperatur der Hautoberfläche nicht massgebend ist für die Grösse der Wärmeproduction, liefern die vergleichenden Untersuchungen über das Verhalten von mageren und fettreichen Individuen. Bei einem Menschen mit dickem Unterhautfettgewebe wird in einem kalten Bade die Oberfläche des Körpers eben so stark oder sogar, da die Wärmezufuhr vom Innern her erschwert ist, eher noch etwas stärker abgekühlt als bei einem mageren. Der Stoffumsatz und die Wärmeproduction sind aber viel geringer und betragen unter Umständen kaum die Hälfte. Daraus geht hervor, dass die Grösse der Wärmeproduction nicht bestimmt wird durch die Temperatur der Haut. Auch wird ja die Temperatur der Haut in keiner Weise constant erhalten. Es werden im Gegentheil Haut und Unterhautfettgewebe bei jeder stärkeren Wärmeentziehung vollständig preisgegeben, und sie haben gerade die Function, vermittelst ihrer Abkühlung das Innere zu schützen. Wale und Robben haben an der Körperoberfläche eine von dem umgebenden Eiswasser nicht allzusehr verschiedene Temperatur; erst innerhalb

des schützenden Fettpanzers beginnt die dem Säugethiere eigenthümliche Temperatur, und nur diese wird regulirt.

„Nun aber haben die früher angeführten Thatsachen gezeigt, dass auch nicht die Temperatur des Innern und namentlich nicht die Temperatur des arteriellen Blutes für die Grösse der Wärmeproduction massgebend ist. Wärmeentziehungen von inneren Organen aus haben auf die Grösse der Production gar keinen directen Einfluss.

„Aber wo ist denn die massgebende Stelle, durch deren Temperatur die Grösse der Wärmeproduction bestimmt wird? Welches ist der Theil des Körpers, dessen Temperatur durch die Regulirung der Wärmeproduction constant erhalten wird, und bei dem dieses Constantbleiben gewissermassen das Endresultat der Regulirung darstellt?

„Die für die Regulirung der Wärmeproduction massgebende Schicht werden wir, wie ich bereits bei früheren Gelegenheiten zu zeigen versuchte, in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche zu suchen haben, etwa an der inneren Grenze des Unterhautfettgewebes oder in den oberflächlichen Schichten der Körpermuskulatur.

„Mit dieser Annahme über die Lage der für die Wärmeproduction massgebenden Schicht, aber auch nur mit dieser Annahme sind alle Erfahrungen über das Verhalten der Wärmeproduction in vollständiger Uebereinstimmung. Und es dient in nicht geringem Grade zur Bestätigung derselben, dass, so oft man bei eingehenderen Erörterungen von anderen Annahmen ausgegangen ist (und gewöhnlich wurde von den Autoren entweder die Temperatur des Innern oder die der äusseren Haut für massgebend gehalten), man sich in Widersprüche verwickelte, welche unlösbar waren, und welche nicht selten die Autoren an der Regulirung der Wärmeproduction vollständig irre gemacht haben.

„Es würde zu weit führen, wenn ich hier alle Momente aufführen wollte, welche zur Bestätigung dieser Annahme dienen; einige besonders wichtige werden bei den Erörterungen über die Theorie des Fiebers zur Sprache kommen. Es sei hier nur an eine Thatsache erinnert, welche schon wiederholt wegen ihrer scheinbaren auffallenden Unzweckmässigkeit Anstoss erregt hat, dass nämlich häufig in Folge einer Vermehrung des Wärmeverlustes die Temperatur im Innern, namentlich im Rectum und in der geschlossenen Achselhöhle, sogar über den normalen Grad steigt. Man kann darin einen widersinnigen Excess nur so lange finden, als man die Temperatur des Innern für massgebend hält; nach unserer Auffassung ist die Thatsache selbstverständlich; denn es wäre ja eine physikalische Unmöglichkeit, durch Steigerung der Production im Innern die Temperatur der massgebenden Schicht annähernd constant zu erhalten, ohne dass im Innern die Temperatur zunähme. . . .

„Es ist nach allen Erfahrungen in hohem Grade wahrscheinlich, dass vor allen anderen Organen die Muskeln diejenigen sind, in welchen eine besonders intensive Wärmeproduction stattfindet, und welche namentlich bei der regulatorischen Steigerung der Production in Frage kommen. Schon früher wurde den Muskeln in Bezug auf die Wärmeproduction häufig eine hervorragende Rolle zugesprochen (Andral und Gavarret u. A.). Neuerlichst haben Roehrig und Zuntz die Bedeutung derselben für die Wärme-

production und namentlich für die Regulirung hervorgehoben und durch Anführung gewichtiger Thatsachen begründet. In der That verlieren manche sonst schwer erklärliche Erfahrungen bei unserer Annahme über die Lage der massgebenden Schicht und bei der Annahme über die hervorragende Betheiligung der Muskeln bei der Regulirung alles Auffallende, so unter anderem auch die zuerst von FIEDLER und HARTENSTEIN aufgefundene und später von anderen Forschern mehr oder weniger bestätigte Thatsache, dass zu einer gewissen Zeit nach einer starken Wärmeentziehung die Temperatur der Achselhöhle wesentlich höher sein kann als die Temperatur des Rectum."

40. (Zu Seite 320.) S. Seite 265 ff.

41. (Zu Seite 323.) S. Seite 271.

42. (Zu Seite 324.) Ich habe später selbst in dieser Richtung die Versuche vervollständigt, und die Ergebnisse entsprachen in jeder Beziehung den Voraussetzungen. Ich führe zwei dieser Versuche an (vgl. Handbuch der Pathol. und Therapie des Fiebers. Leipzig 1875. S. 204 ff.):

1. Versuch. Nachmittag des 20. April 1872. Versuchsperson Herr Cand. med. A., der im Verlauf der letzten 8 Tage schon 2 Mal ein kaltes Bad genommen hatte. Derselbe war 25 Jahre alt, 175 Cm. lang, wog 65,9 Kgm. Er hatte von 12½ bis 1 Uhr zu Mittag gegessen, um 2 Uhr eine Tasse Kaffee getrunken. Eine Badewanne aus Eisenblech, an „Wasserwerth" 3,5 Kgm betragend, wird mit 150 Kgm Wasser gefüllt. Das Zimmer ist geheizt; die Temperatur bleibt während der ganzen Dauer der Beobachtungen zwischen 20°,3 und 20°,6 C. Das Wasser in der Badewanne hat um 4 h. 36′ eine Temperatur von 19°,95; dieselbe bleibt bei den folgenden Ablesungen nahezu unverändert und zeigt um 4 h. 59′ noch 19°,93. Die Versuchsperson ist vor dem Bade mit einer wollenen Decke wohl zugedeckt.

Zeit	Temperatur des Wassers	
5 h. —′	19,93	Anfang des Bades.
5 h. 5′	20,56	
— 10′	20,81	
— 15′	21,03	
— 20′	21,19	
— 25′	21,33	
— 30′	21,49	
— 35′	21,63	
— 40′	21,79	
— 45′	21,91	
— 50′	22,03	
— 55′	22,13	
6 h. —′	—	Ende des Bades. — Die Temperatur des Wassers wird weiter beobachtet.
6 h. 1′	22,24	
— 5′	22,21	
— 10′	22,18	
— 16′	22,15	
— 20′	22,13	
— 33′	22,04	

Die Temperatur im Rectum war
vor dem Bade: 4 h. 55′ = 37⁰,70
nach dem Bade: 6 h. 5′ = 37⁰,03

Die Versuchsperson hatte eine ganze Stunde im Bade zugebracht und dabei die ganze Masse des Badewassers von 19⁰,93 bis auf 22⁰,24, also um mehr als 2¼ Grad erwärmt. Da die Menge des Wassers 150 Kgm und der Wasserwerth des Metalls der Wanne 3,5 Kgm betrug, so erhalten wir für die Wärmemenge, welche das Wasser aufgenommen hat,

$$2{,}31 \times 153{,}5 = 354{,}6 \text{ Cal.}$$

Wenn man nur ein annäherndes Hauptresultat beanspruchte, so könnte man sich mit dieser Rechnung schon begnügen. Aber offenbar hat das Wasser von dem menschlichen Körper noch mehr Wärme empfangen; denn es hat noch eine merkliche Menge von Wärme an die umgebende Luft abgegeben.

Vor dem Bade war die spontane Abkühlung des Badewassers nahezu gleich Null; nach dem Bade aber, als das Wasser über die Temperatur der Umgebung erwärmt war, zeigte sich eine geringe spontane Abkühlung, die für je 5 Minuten sich auf ungefähr 0,03 belief. Auch während des Bades muss eine solche spontane Abkühlung stattgefunden haben, wenn auch, da das Wasser noch nicht so warm war, in geringerem Masse. Wir können den aus dieser spontanen Abkühlung hervorgehenden Fehler mit grosser Genauigkeit corrigiren, indem wir bei der Rechnung annehmen, dass während der Dauer des Bades die spontane Abkühlung entsprechend der steigenden Temperatur des Badewassers allmählich zugenommen habe.

Die Wärmeabgabe an das Badewasser betrug demnach:

Dauer des Bades		pro Minute	
0—5 Minuten	97,9 Cal.	19,6 Cal.	11,6 Cal.
5—10 „	40,4 „	8,1 „	
10—15 „	36,3 „	7,3 „	
15—20 „	27,4 „	5,5 „	5,5 „
20—25 „	24,6 „	4,9 „	
25—30 „	28,0 „	5,6 „	
30—35 „	25,2 „	5,0 „	5,1 „
35—40 „	28,5 „	5,7 „	
40—45 „	22,7 „	4,5 „	
45—50 „	22,9 „	4,6 „	4,4 „
50—55 „	20,1 „	4,0 „	
55—60 „	22,8 „	4,6 „	
In 60 Minuten	396,8 Cal.		

Der normale mittlere Wärmeverlust eines Menschen von 66 Kgm beträgt pro Stunde ungefähr 98 Cal. Während des Bades sind in einer Stunde 397 Cal. an das Wasser abgegeben worden, also reichlich das Vierfache der gewöhnlichen Menge. Dazu kommt noch die Wärmeabgabe an die Luft durch den nicht untergetauchten Kopf und durch die Respiration, die sich für die Dauer des Bades auf ungefähr 18 Cal. beläuft.

2. Versuch. Ich lasse zum Vergleich einen Versuch folgen, der bei einem Manne mit reichlich entwickeltem Unterhautfettgewebe angestellt wurde. — Herr Cand. med. F., 24 Jahre alt, hatte bei einer Körper-

länge von 175 Cm ein Körpergewicht von 84,8 Kgm. Er übertraf demnach bei gleicher Körperlänge den Herrn A. an Körpergewicht um etwa 29 Procent.

20. September 1871, Nachmittag. Beginn des Bades $4^3/_4$ Stunden nach dem Mittagessen. Badewanne aus Zinkblech, deren Wasserwerth = 1,6 Kgm. In derselben 136 Kgm Wasser. Während der ganzen Dauer des Bades wird das Thermometer in der anhaltend untergetauchten Achselhöhle festgehalten. In der letzten Zeit vor dem Bade ging die Temperatur der Achselhöhle während ruhigen Sitzens von 37°,54 auf 37°,50 herunter.

Zeit	Temperatur des Badewassers	Temperatur der Achselhöhle	Zimmertemperatur
5 h. 44′	20,92	37,50	16,1
5 h. 45′	Beginn des Bades		
= 47½′	21,27	37,50	
= 50′	21,43	37,51	
= 55′	21,63	37,53	
6 h. —	21,77	37,60	
6 h. 5′	21,89	37,63	
= 10′	21,97	37,61	
= 15′	22,07	37,59	
= 20′	22,16	37,54	
= 25′	22,21	37,50	
= 30′	22,29	37,48	
= 35′	22,35	37,45	16,3
= 40′	22,43	37,43	
= 45′	22,49	37,42	
= 50′	22,55	37,38	
= 55′	22,59	37,34	
7 h. —	22,63	37,32	
7 h. 5′	22,71	37,31	16,5
= 10′	22,74	37,30	
= 15′	Ende des Bades		
= 16′	22,80	37,50	16,6

Bei diesem Versuch hatte demnach Herr F. 1½ Stunden im kalten Bade zugebracht, ohne dabei wesentliche Beschwerden oder später unangenehme Folgen zu bemerken; am Ende des Bades hatte das in der anhaltend untergetauchten Achselhöhle liegende Thermometer nur ⅕ Grad weniger gezeigt als vor dem Bade. Dabei hatte er während des Bades an das Wasser so viel Wärme abgegeben, dass die ganze Wassermasse trotz des anhaltenden abkühlenden Einflusses der Luft um beinahe 2 Grad erwärmt worden war.

Vor dem Bade hatte während mehr als halbstündiger Beobachtung die spontane Abkühlung des Badewassers für je 5 Minuten 0,0603, nach dem Bade 0,0735 betragen. Die Differenz zwischen der Temperatur des Badewassers und der Zimmerluft war vor dem Bade im Mittel 5 Grad, nach dem Bade 6 Grad. Es kam demnach auf jeden Grad Temperaturdifferenz pro 5 Minuten eine Abkühlung des Badewassers um 0,0122. Bei der Berechnung wurde für die einzelnen Zeiträume die mittlere Temperaturdifferenz berücksichtigt und mittelst des angegebenen Factors die Abkühlung berechnet. Auch wurde, was bei der ersten Mittheilung des

Versuchs nicht geschehen war (s. Deutsches Archiv für klin. Medicin. Bd. X. S. 446, Anmerkung), der Wasserwerth der Badewanne in Rechnung gesetzt.

Die Wärmeabgabe an das Badewasser betrug:

Dauer des Bades		pro Minute	
0—2½′	54,0 Cal.	21,6 Cal.	
2½′—5′	26,4 „	10,6 „	
5′—10′	36,6 „	7,3 „	
10′—15′	28,5 „	5,7 „	
15′—20′	26,0 „	5,2 „	
20′—25′	20,6 „	4,1	4,4 Cal.
25′—30′	23,6 „	4,7	
30′—35′	22,3 „	4,5	3,9 „
35′—40′	16,9 „	3,4	
40′—45′	21,0 „	4,2	3,9 „
45′—50′	18,4 „	3,7	
50′—55′	21,2 „	4,2	4,0 „
55′—60′	18,5 „	3,7	
60′—65′	18,5 „	3,7	3,4 „
65′—70′	15,9 „	3,2	
70′—75′	15,8 „	3,2	3,7 „
75′—80′	21,3 „	4,3	
80′—85′	14,6 „	2,9	3,5 „
85′—90′	20,7 „	4,1	
In 90 Minuten	440,8 Cal.		

Der normale mittlere Wärmeverlust würde bei einem Körpergewicht von 85 Kgm in 1½ Stunden sich auf ungefähr 175 Cal. belaufen. Herr F. hatte 441 Cal. an das Wasser abgegeben und ausserdem noch an die Luft eine Menge, die auf etwa 27 Cal. veranschlagt werden kann. Der Wärmeverlust hatte mehr als das 2½fache des normalen betragen.

Bei beiden Versuchen erfolgte ebenso wie bei den früheren zu Anfang des Bades die Wärmeabgabe mit einer ausserordentlichen Geschwindigkeit; allmählich aber nahm sie ab, und nach Verfluss einer gewissen Zeit wurde sie so gleichmässig, dass die Unterschiede zwischen den auf einander folgenden Zeiträumen nicht mehr ausserhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler liegen; doch ist immer noch von Viertelstunde zu Viertelstunde eine langsame Abnahme bemerkbar. Beim ersten Versuch beträgt in der ersten Viertelstunde die Wärmeabgabe etwa das Siebenfache der normalen; in den folgenden Viertelstunden geht sie ungefähr auf das Dreifache herab. Beim zweiten Versuch beträgt sie in der ersten Viertelstunde das Fünffache der normalen, später nicht ganz mehr das Doppelte. Ein solches Verhalten war von vorn herein zu erwarten. So lange die oberflächlichen Schichten des Körpers noch eine hohe Temperatur haben, müssen sie grosse Mengen von Wärme an das kältere Wasser abgeben; wenn sie in Folge dessen bis auf einen gewissen Grad abgekühlt sind, muss die Wärmeabgabe nothwendig geringer werden, und endlich können sie, wenn wir von ihrer eigenen Wärmeproduction absehen, an das Wasser nur noch in dem Masse Wärme abgeben, als ihnen dieselbe vom Innern her zugeführt wird. Die Wärmeabgabe der späteren Zeiträume entspricht

demnach der Wärmeabgabe der inneren Organe. Um diese Wärmeabgabe der inneren Organe zu bestimmen, beginnt man die Beobachtung resp. Berechnung erst dann, wenn die peripherische Abkühlung vollendet ist und die Temperatur der peripherischen Schichten sich zu der Temperatur des Innern und anderseits zu der des Wassers in ein stationäres Verhältniss gesetzt hat. Es kommt dieses stationäre Verhältniss im allgemeinen um so später zu Stande, je bedeutender die Dicke der Haut und des Unterhautfettgewebes ist. Von welcher Zeit an es anzunehmen sei, das zu beurtheilen erfordert so zu sagen etwas Augenmass, und im einzelnen Falle ist diese Bestimmung zuweilen nicht ganz frei von Unsicherheit; doch hat es gerade in den zweifelhaften Fällen, wie man sich leicht überzeugen kann, auf das Resultat kaum einen merklichen Einfluss, ob man einen oder mehrere Zeiträume früher oder später die Rechnung beginnen lässt.

Bei dem ersten Versuch ist jenes stationäre Verhältniss augenscheinlich vorhanden nach Ablauf von 15 Minuten. Die Wärmeabgabe der letzten 45 Minuten, welche sich auf 222 Cal. beläuft, kommt vollständig oder nahezu vollständig auf Rechnung der inneren Organe. Wenn in den ersten 15 Minuten die Wärmeabgabe der inneren Organe mit gleicher Geschwindigkeit vor sich ging, so berechnet sich für die ganze Stunde die Wärmeabgabe der inneren Organe auf 296 Cal., und von der Gesammtabgabe von 397 Cal. kommen die übrigen 101 Cal. auf die peripherische Abkühlung. Ob man das stationäre Verhältniss etwas früher oder später annimmt, macht für die Rechnung keinen wesentlichen Unterschied. Wollte man es z. B. erst nach Ablauf von 20 Minuten annehmen, so würden sich jene 397 Cal. so vertheilen, dass 292 Cal. auf die Wärmeabgabe der inneren Organe und 105 Cal. auf die peripherische Abkühlung kämen. Und wenn man, was übrigens in diesem Falle augenscheinlich nicht angeht, es schon nach Ablauf der ersten 10 Minuten annehmen wollte, so kämen 310 Cal. auf die Wärmeabgabe der inneren Organe und nur 87 Cal. auf die peripherische Abkühlung.

Bei dem zweiten Versuch kann man zweifelhaft sein, ob jenes stationäre Verhältniss schon nach 20 Minuten, oder ob es erst nach einer halben Stunde eingetreten sei. Im ersteren Falle vertheilt sich die beobachtete Wärmeabgabe von 441 Cal. so, dass 346 Cal. auf die Wärmeabgabe der inneren Organe und 95 Cal. auf die peripherische Abkühlung kommen; im zweiten Falle kommen auf die Wärmeabgabe der inneren Organe 338 Cal. und auf die peripherische Abkühlung 103 Cal. — Man sieht, dass in der That die bestehende Unsicherheit im Vergleich mit dem Resultat eine höchst unbedeutende ist.

In beiden Versuchen haben, wie dies vorausgesehen war (Seite 324 Anmerkung), auch die inneren Theile eine Temperaturerniedrigung erlitten; das kalte Bad von 1 resp. 1 $^1/_2$ Stunden Dauer gehörte demnach zu den excessiven Wärmeentziehungen in dem früher definirten Sinne. Immerhin aber ist es bemerkenswerth, dass trotz der enormen Wärmeverluste die Temperatur im Rectum resp. in der Achselhöhle nur um Bruchtheile eines Grades gesunken ist. Ein Theil dieser Temperaturabnahme und beim zweiten Versuch jedenfalls die ganze wäre auch ohne Wärmeentziehung durch blosses ruhiges Liegen zu Stande gekommen. — Um die Wärmeproduction während der Dauer des Bades zu erhalten,

ist von dem für die Wärmeabgabe der inneren Organe gefundenen Werthe der Betrag abzuziehen, welcher der beobachteten Abkühlung der inneren Organe entspricht. Beim ersten Versuch beläuft sich dieser Betrag auf nahezu 30 Cal., beim zweiten auf etwa 11 Cal. Dagegen ist hinzuzufügen die Wärmemenge, welche durch den nicht untergetauchten Kopf und durch die Respiration an die Luft abgegeben wurde. Wir berechnen diese Menge für den erwachsenen Menschen auf ungefähr 0,3 Cal. pro Minute oder auf 18 Cal. pro Stunde. Es wurden demnach beim ersten Versuch im kalten Bade binnen einer Stunde producirt 280 bis 284 Cal., während die normale mittlere Production nach der Helmholtz-Immermann-schen Rechnung etwa 98 Cal. betragen haben würde; und beim zweiten Versuch wurden in $1^1/_2$ Stunden producirt 354 bis 362 Cal., während in gleicher Zeit unter gewöhnlichen Verhältnissen im Mittel nur etwa 175 Cal. producirt worden wären.

Die genauere Betrachtung des Verlaufs der Wärmeabgabe zeigt aber auch, dass dieselbe in den späteren Zeiträumen nicht ganz gleichmässig vor sich geht, dass vielmehr, auch abgesehen von etwaigen Fehlern in der Bestimmung der Abgabe für die einzelnen kleinen Zeiträume, durchschnittlich ein unbedeutendes Sinken derselben anhaltend fortdauert. Dasselbe beruht zum Theil auf dem Umstand, dass mit der längeren Dauer eines kalten Bades die Temperatur des Wassers allmählich zunimmt; zum Theil aber beruht es wohl auf einer allmählich sich geltend machenden beginnenden Insufficienz der Wärmeproduction. Auf die gleiche Ursache ist es auch zurückzuführen, dass, wie bereits wiederholt erwähnt wurde, bei langer Dauer des kalten Bades die anfangs nur die Peripherie betreffende Abkühlung allmählich weiter gegen das Innere vordringt und zuerst eine Abnahme der Temperatur der Achselhöhle, später auch eine Abnahme der Temperatur des Rectum bewirkt, wobei freilich zu berücksichtigen ist, dass auch ohne Wärmeentziehung bei längerem Andauern einer ruhigen horizontalen Lage eine Abnahme der Temperatur des Innern sich einzustellen pflegt. Uebrigens unterliegt es wohl kaum einem Zweifel, dass auch beim Menschen, wenn ein kaltes Bad in infinitum fortgesetzt würde, endlich eine bedeutende Abkühlung des ganzen Körpers und damit vielleicht ein Zustand resultiren würde, wie er bei Thieren bereits experimentell hergestellt wurde, und bei dem jede Regulirung der Wärmeproduction aufhört.

Diese Versuche lassen aber auch nach der Berechnung, wie sie im Text (Seite 322 ff.) für den früheren Versuch angestellt wurde, mit voller Sicherheit die Steigerung der Wärmeproduction während des kalten Bades erkennen. Bei dem ersten Versuch hatte ein Mann von 65,9 Kgm Körpergewicht im kalten Bade während einer Stunde 397 Cal. an das Badewasser abgegeben, und unter Berücksichtigung der durch den Kopf und die Respiration abgegebenen Wärmemenge belief sich der Gesammtverlust an Wärme während der Dauer des Bades auf etwa 415 Cal. Dabei war die Temperatur im Rectum nur um 0,67 gesunken.

Es fragt sich nun: ist es möglich, dass ein Mensch von 65,9 Kgm Körpergewicht in einer Stunde 415 Cal. abgibt, während die Temperatur im Rectum nur um 0,67 sinkt, ohne dass er während dieser Zeit mehr Wärme als gewöhnlich producirt hätte?

Der gewöhnliche mittlere Wärmeverlust für eine Stunde würde sich bei dem angegebenen Körpergewicht auf etwa 98 Cal. belaufen, und ebensogross würde unter gewöhnlichen Verhältnissen die Production sein. Machen wir nun die Voraussetzung, die Production hätte während des Bades den gewöhnlichen Betrag nicht überschritten, dann wären von den abgegebenen 415 Cal. nur 98 wiederersetzt worden, und der nicht wiederersetzte Verlust, die Gesammtabkühlung des Körpers, müsste 317 Cal. betragen haben; der Körper der Versuchsperson wäre am Ende des Bades um 317 Cal. ärmer gewesen als vor Beginn desselben.

Ist das möglich? — Wenn die im Rectum beobachtete Abkühlung von beinahe 0,7 sich gleichmässig über das ganze Innere des Körpers erstreckte, so lieferte dies nur den Betrag von 33 Cal. Es war ausserdem die Oberfläche des Körpers weit mehr abgekühlt worden. Aber bis zu welcher Tiefe erstreckte sich diese stärkere Abkühlung? Wenn wirklich die Haut und das Unterhautfettgewebe das Innere so wirksam geschützt hätten, wie man zuweilen vorausgesetzt hat, so wäre etwa ein Neuntel des Körpers oder ungefähr 7 ½ Kgm stärker abgekühlt worden; dieses würde in Betreff der Wärmecapacität aequivalent sein ungefähr 6 ¼ Kgm Wasser. Nehmen wir nun an, vor dem Bade habe die durchschnittliche Temperatur der Hautoberfläche etwa 35 ^{0} betragen, und sie sei bis zu Ende des Bades vollständig bis auf die Temperatur des Badewassers, also bis auf 22^0,24 abgekühlt worden (in Wirklichkeit geht die Abkühlung der Oberfläche nie so weit, wie schon aus der Fortdauer der Wärmeabgabe und ausserdem aus directen Temperaturbestimmungen sich ergibt), dann hätte die Abkühlung der äussersten Oberfläche 12,76 Grad betragen. Die tieferen Schichten der Haut und des Unterhautfettgewebes wären weniger abgekühlt worden, und jenseits der Grenze des letzteren hätte die Abkühlung nur noch 0,7 betragen. Es hätte sich somit die Abkühlung der peripherischen Schichten im Durchschnitt auf 6,7 Grad belaufen, und die ganze peripherische Abkühlung würde sich auf etwa 41 Cal. berechnen. Die gesammte innere und äussere Abkühlung würde demnach etwa 74 Cal. betragen, also bei weitem nicht ausreichen, um jenen an das Badewasser abgegebenen Ueberschuss von 317 Cal. zu liefern. Diese Rechnung genügt, um zu zeigen, dass die Annahme eines vollkommenen Schutzes des Innern gegen vermehrten Wärmeverlust durch die Haut und das Unterhautfettgewebe unrichtig ist.

Wenn aber diese Annahme dahinfällt, dann muss auch die Berechnung der peripherischen Abkühlung in ganz anderer Weise gemacht werden. Namentlich ist zu berücksichtigen, dass die weit vom Herzen entfernten und wenig voluminösen Theile, wie Finger und Zehen, thatsächlich bis ins Innere eine bemerkenswerthe Abkühlung erleiden. Ebenso verhalten sich andere Theile der Extremitäten. Und selbst am Rumpfe dringt bei einer sehr langen Dauer des Bades die Abkühlung über die Grenze des Unterhautfettgewebes gegen das Innere vor. Es liegt innerhalb des Bereichs der Möglichkeit, dass bei so lange fortgesetzten Versuchen ein volles Viertel oder vielleicht sogar ein Drittel des Körpers von der peripherischen Abkühlung betroffen worden sei. Aber auch bei diesen Annahmen würde sich die innere und die peripherische Abkühlung zusammengenommen doch nur auf 120 resp. 148 Cal. belaufen; es wären

noch immer 197 resp. 169 Cal. mehr producirt worden als unter gewöhnlichen Verhältnissen; die Wärmeproduction während des Bades hätte ungefähr das Dreifache der normalen mittleren betragen.

Aber selbst wenn man für die Hälfte des Körpers eine stärkere Temperaturabnahme als für das Rectum annehmen wollte — Etwas muss am Ende noch übrig bleiben, was nicht stärker abgekühlt wurde, denn das Rectum hatte zu Ende des Bades thatsächlich die angegebene Temperatur —, so würde sich der nicht wiederersetzte Wärmeverlust doch nur auf 203 Cal. belaufen können, also immer noch bei weitem nicht die verlangten 317 Cal. liefern. Es müssten immer noch 114 Cal. mehr als gewöhnlich producirt worden sein; die Wärmeproduction hätte sich auf mehr als das Doppelte der gewöhnlichen belaufen. Ueberhaupt, man mag Voraussetzungen machen, wie man will: so lange man nicht handgreifliche Unmöglichkeiten annimmt, bleibt immer ein beträchtlicher Ueberschuss der Wärmeproduction über die Norm.

In ähnlicher Weise zeigt die Berechnung des zweiten mitgetheilten Versuchs, bei welchem ein Mann von 84,8 Kgm Körpergewicht binnen 1½ Stunden 441 Cal. an das Wasser abgegeben hatte, während die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle nur um 0,2 gesunken war, dass eine beträchtliche Steigerung der Wärmeproduction während des Bades stattgefunden haben musste. Auch dabei dürfte man alle nur denkbaren Annahmen machen und selbst die Hälfte des Körpers als stärker abgekühlt wie die Achselhöhle voraussetzen, und immer noch würde eine Steigerung der Wärmeproduction über die Norm sich ergeben.

Das gleiche Ergebniss liefert die Berechnung aller anderen Versuche im kalten Bade. Bei allen Versuchen von nicht zu kurzer Dauer ist die beobachtete Wärmeabgabe so gross, dass selbst unter Anwendung der ungünstigsten Voraussetzungen immer noch eine beträchtliche Steigerung der Wärmeproduction sich ergibt. Es ist demnach durch die Beobachtung des Wärmeverlustes mit voller Sicherheit erwiesen, dass *während des kalten Bades eine Steigerung der Wärmeproduction stattfindet*.

43. (Zu Seite 325.) Diese Reduction wurde gemacht nach der Immermann'schen Formel, nach welcher

$$w : W = \sqrt[3]{p^2} : \sqrt[3]{P^2},$$

wobei w die Wärmeproduction für das Körpergewicht p bezeichnet und W die Wärmeproduction für das Körpergewicht P.

Zu VIII. Ueber Wärmeregulirung und Fieber.

44. (Zu Seite 338.) Ich führe einige Versuchsresultate an, wie ich sie in meinem Apparat zur Bestimmung der Kohlensäureausscheidung erhalten habe. In diesem Apparat, auf dessen genaue Beschreibung ich verweise (Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. VII. 1870. S. 75), befindet sich die Versuchsperson in einem abgeschlossenen Raum, welcher anhaltend durch genau gemessene Mengen Luft ventilirt wird; zu jeder beliebigen Zeit kann die Luft des Athemraumes auf ihren Kohlensäuregehalt untersucht und deshalb für jeden beliebigen grösseren oder kleineren Zeit-

raum während der Dauer des Versuchs die ausgeschiedene Kohlensäure bestimmt werden. Die Versuche sind genauer mitgetheilt im Deutschen Archiv für klin. Med. Bd. X. S. 89 ff., 420 ff.

Es wurde zunächst der Einfluss von kalten Abwaschungen untersucht. Die Versuchsperson verweilte im Apparat, vollständig entkleidet, aber zunächst in eine wollene Decke eingehüllt; während der Dauer der Beobachtung wurde dann während bestimmter Zeiträume die Decke abgelegt und der grösste Theil des entblössten Körpers von Zeit zu Zeit mit einem in Eiswasser getauchten Schwamm benetzt. Dann wurde wieder für einige Zeit die Decke umgehängt u. s. w. Die Versuchsperson befand sich anhaltend in der gleichen halb sitzenden Körperstellung.

1. Versuch. 18. Juni 1869, Nachmittags $3\frac{1}{2}$—6 Uhr. Ein Kranker der medicinischen Abtheilung, 20 Jahre alt, 54,5 Kgm wiegend, an geringfügiger chronischer Angina und Syphilidophobie leidend, im Uebrigen vollständig gesund, schied an Kohlensäure aus:

In	der	1.	halben	Stunde	(eingehüllt)	15,3 Gm
=	=	2.	=	=	(entblösst und abgewaschen)	27,8 =
=	=	3.	=	=	(eingehüllt)	15,1 =
=	=	4.	=	=	(entblösst und abgewaschen)	24,9 =
=	=	5.	=	=	(eingehüllt)	15,6 =

2. Versuch. 20. Juni 1869, Nachmittags 3—6 Uhr. Dieselbe Versuchsperson schied aus:

In	der	1.	halben	Stunde	(eingehüllt)	16,8 Gm
=	=	2.	=	=	(eingehüllt)	17,1 =
=	=	3.	=	=	(entblösst und abgewaschen)	23,5 =
=	=	4.	=	=	(entblösst und abgewaschen)	22,6 =
=	=	5.	=	=	(eingehüllt)	17,5 =
=	=	6.	=	=	(eingehüllt)	14,9 =

Auch die Entblössung des Körpers allein hat, wenn damit eine Steigerung des Wärmeverlustes verbunden ist, eine Vermehrung der Kohlensäureausscheidung zur Folge.

3. Versuch. 5. September 1869. Vormittag. Herr Cand. med. G., 23 Jahre alt, von $62\frac{1}{2}$ Kgm Gewicht und 177 Cm. Körperlänge, war im Apparat während der ersten halben Stunde in wollene Decken eingehüllt, während der zweiten bis auf eine dünne Badehose entblösst, während der dritten wieder zugedeckt u. s. w. Die Temperatur der Luft im Apparat stieg allmählich höher, und zwar in der Weise, dass während der Entblössung ein ziemlich schnelles Steigen erfolgte, augenscheinlich in Folge der vermehrten Abgabe der Körperwärme, dass dagegen ein geringes Sinken stattfand, wenn durch die Bedeckung die Wärmeabgabe von der Körperoberfläche beschränkt wurde.

Die Kohlensäureausscheidung zeigte folgendes Verhalten:

In	der	1.	halben	Stunde	(eingehüllt)	17,9 Gm	bei	18°,2—20°,0	Lufttemp.
=	=	2.	=	=	(entblösst)	24,2 =	=	20°,0—22°,6	=
=	=	3.	=	=	(eingehüllt)	18,5 =	=	22°,6—21°,7	=
=	=	4.	=	=	(entblösst)	20,0 =	=	21°,7—23°,9	=
=	=	5.	=	=	(eingehüllt)	17,4 =	=	23°,9—22°,2	=

Wenn dagegen die Temperatur der Luft so hoch ist, dass durch

die Entblössung keine Vermehrung der Wärmeabgabe bewirkt wird, so erfolgt auch keine Vermehrung der Kohlensäureausscheidung.

4. Versuch. 10. Juli 1869, Nachmittag. Herr G. wog 60,8 Kgm, hatte 4½ Stunden vor Beginn des Versuchs zu Mittag gegessen, kam eben aus dem Operationscursus. In der ersten halben Stunde während der Einhüllung ziemlich reichlicher Schweiss, bei der Entblössung die Haut nur feucht, kein Kältegefühl; in der 3. halben Stunde geringer Schweiss, so auch bei der folgenden Entblössung.

Die Kohlensäureausscheidung betrug:

In der 1. halben Stunde	(eingehüllt)	17,5 Gm	bei 25⁰,0—28⁰,1	Lufttemp.
= = 2. = =	(entblösst)	17,7 =	= 28⁰,1—28⁰,4	=
= = 3. = =	(eingehüllt)	16,8 =	= 28⁰,4—28⁰,0	=
= = 4. = =	(entblösst)	15,5 =	= 28⁰,0—27⁰,0	=
= = 5. = =	(eingehüllt)	17,2 =	= 27⁰,9	=

Im kalten Bade erfährt die Kohlensäureausscheidung eine ausserordentlich bedeutende Steigerung.

5. Vergleichende Versuche wurden bei einem 47jährigen Manne von 57—57,6 Kgm Körpergewicht und 152,2 Cm. Körperlänge gemacht; sämmtliche Versuche fallen in die Zeit zwischen 9 und 11 Uhr Vormittags. Ich gebe hier nur die Zusammenstellung der Resultate:

Mittlere Temperatur des Badewassers	Kohlensäureausscheidung im Ganzen	Kohlensäureausscheidung auf ½ Stunde berechnet	Wärmeabgabe an das Badewasser
ohne Bad	in 90 Min. 39,6 Gm	13,2 Gm	—
32⁰,5	in 60 = 29,9 =	15,0 =	127 Cal. in 68¼ Min.
25⁰,3	in 53 = 39,7 =	22,5 =	156 = = 57 =
19⁰,5	in 30 = 38,5 =	38,5 =	204 = = 34¼ =
18⁰,0	in 30 = 39,1 =	39,1 =	244 = = 35 =

Es war demnach die Kohlensäureausscheidung schon im Bade von 32½⁰ C. um ein unbedeutendes grösser als unter gewöhnlichen Verhältnissen; in eigentlich kalten Bädern stieg sie bis auf das Dreifache der normalen Production.

Die Vermehrung der Kohlensäureausscheidung dauert auch nach dem Bade noch einige Zeit fort, und erst allmählich geht die Ausscheidung wieder auf den Betrag vor dem Bade oder unter denselben zurück.

Die beiden folgenden Versuche wurden an einem Baseler Collegen angestellt. Derselbe war 35 Jahre alt, wog beim ersten Versuch 68 Kgm, beim zweiten 69 Kgm.

6. Versuch. 3. October 1869, Vormittag. Die Versuchsperson sass im Apparat zuerst eine halbe Stunde hinter der Badewanne, einfach, aber vollständig bekleidet, legte dann die Kleider ab, begab sich ins Bad, dessen Temperatur 22⁰,7—24⁰,1 betrug, und blieb darin 25 Minuten. Nachher Aussteigen, Abtrocknen, Ueberhängen von Kleidern und Decken und wieder ruhiges Sitzen. Die Procedur des Abtrocknens und Ueberhängens der Kleider erforderte kaum 1 Minute. Unmittelbar darauf wieder behagliches Wärmegefühl. — Die Wärmeabgabe an das Wasser während des 25 Minuten dauernden Bades belief sich auf 156 Cal.

Die Kohlensäureausscheidung betrug:

	auf 1/4 Stunde berechnet
Vor dem Bade:	
In 1/2 Stunde 18,8 Gm	9,4 Gm
Während des Bades:	
In 25 Minuten 19,5 Gm	11,7 =
Nach dem Bade:	
In den ersten 15 Minuten	13,9 =
In den folgenden 15 Minuten . . .	11,7 =

7. Versuch. 13. October, Vormittag. Dieselbe Versuchsperson; die Anordnung des Versuchs genau wie die des vorigen. Temperatur des Badewassers 20^{0},9—22^{0},4. Wärmeabgabe an das Badewasser während der 25 Minuten des Bades 178 Cal.

Kohlensäureausscheidung.

	in 1/4 Stunde
Vor dem Bade:	
In 1/2 Stunde 17,6 Gm	8,8 Gm
Während des Bades:	
In den ersten 10 Minuten 10,0 Gm	12,2 =
In den folgenden 15 Min. 10,4 =	
Nach dem Bade:	
In den ersten 15 Minuten	17,4 =
In den folgenden 15 Minuten . . .	8,2 =

8. Versuch. Als Versuchsperson diente Herr Cand. med. G. (s. Versuch 3), dessen Körpergewicht zu dieser Zeit 60 1/2 Kgm betrug. Etwa 1 1/2 Stunde vor Beginn des Versuchs ein reichliches, aus Kaffee, Brot und Beefsteak bestehendes Frühstück. Die Anordnung des Versuchs genau wie die der beiden letzten; nur dauerten die einzelnen Perioden etwas länger, und namentlich wurde das Bad 40 Minuten lang fortgesetzt. Wassertemperatur 22^{0},4—24^{0},3.

Kohlensäureausscheidung:

	in 20 Minuten
Vor dem Bade:	
In 42 Minuten 31,2 Gm	14,9 Gm
Während des Bades:	
In den ersten 10 Minuten 11,6 Gm	20,9 =
In den folgenden 10 Min. 9,3 =	
= = = 10 = 10,2 =	26,1 =
= = = 10 = 15,9 =	
Nach dem Bade:	
In den ersten 20 Minuten	23,3 =
In den folgenden 20 Minuten . . .	14,7 =

Aus den zuletzt angeführten Versuchen ergibt sich, dass nach dem Bade, zu einer Zeit, während welcher nach allen Erfahrungen die Wärmeproduction wieder zur Norm zurückgekehrt oder selbst unter die Norm herabgegangen ist, die Vermehrung der Kohlensäureausscheidung noch einige Zeit fortdauert. Daraus geht hervor, dass nicht der ganze Ueberschuss an producirter Kohlensäure schon während des Bades zur Ausscheidung gelangt. Wenn deshalb die Kohlensäure production während des Bades mit einiger Annäherung bestimmt werden soll, so ist es erforderlich, auch noch den Ueberschuss an Kohlensäure zu berücksichtigen, der erst unmittelbar nach dem Bade zur Ausscheidung gelangt.

9. Versuch. 17. August 1871, Vormittag. Versuchsperson Herr Dr. B. S., der bei einer Körperlänge von 182 Cm. nur 64 Kgm wog. Beginn der Beobachtung etwa 2 Stunden nach dem aus Kaffee und Brot bestehenden Frühstück. In der Badewanne 119½ Kgm Wasser. Wasserwerth der Wanne 1,6 Kgm, Bad von 20 Minuten Dauer. Während desselben ziemlich starkes Kältegefühl; unmittelbar nachher, nach dem Umhängen von Leintuch und Decke, wieder behagliches Wärmegefühl. Temperatur der Luft im Apparat 23°,9 bis 25°,4.

Die Temperatur des Wassers betrug 4 Minuten vor Beginn des Bades 24°,08 und 1 Minute nach Beendigung des Bades 25°,25. Während des Bades hatte demnach die Temperatur des Wassers um 1,17 Grad zugenommen. Die spontane Abkühlung vor und nach dem Bade war, wie die Beobachtung zeigte, sehr unbedeutend. Für das Intervall von 25 Minuten, in welches das Bad fällt, berechnet sie sich auf 0,03 bis 0,04. Die Wärmeabgabe an das Badewasser belief sich demnach auf 144 Cal., und wenn wir, was bei der ersten Mittheilung des Versuchs nicht geschehen war, den Wasserwerth der Badewanne einrechnen, auf 146 Cal.

Kohlensäureausscheidung:

		für 20 Minuten
Vor dem Bade:		
In 20 Minuten		13,2 Gm
= 20 =		14,6 =
Während des Bades:		
In 20 Minuten		19,2 =
Nach dem Bade:		
In 20 Minuten		23,1 =
= 30 =	20,4 Gm	13,6 =
= 35 =	18,2 =	10,4 =
= 30 =	15,8 =	10,5 =

Es war demnach während des Bades die Kohlensäureausscheidung gesteigert; unmittelbar nach dem Bade stieg sie aber, ähnlich wie in zwei früheren Versuchen, noch beträchtlich höher; nach Ablauf von 20 Minuten war sie wieder ungefähr auf die vor dem Bade bestehende Höhe herabgesunken, aber in den folgenden Zeiträumen sank sie noch wesentlich tiefer und blieb während längerer Zeit auf diesem niedrigen Stande.

Mit dem von mir zusammengestellten Apparat hat später auch C. E. Buss Versuche über die Kohlensäureausscheidung im kalten Bade gemacht, welche die gleichen Ergebnisse geliefert haben. C. E. Buss, Ueber Wesen und Behandlung des Fiebers. Stuttgart 1878. S. 78. Tafel III.

45. (Zu Seite 346.) Auch die in der hiesigen Klinik von Schleich angestellten Versuche haben ergeben, dass durch künstliche Steigerung der Körpertemperatur beim gesunden Menschen die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs beträchtlich vermehrt wird. Archiv für experimentelle Pathologie. Bd. IV. 1875.

Zu IX. Ueber die Behandlung des Fiebers.

46. (Zu Seite 367.) Ich habe damals im Jahre 1871 zwei andere Hindernisse, welche sich der allgemeinen Einführung der Kaltwasserbehandlung entgegenstellen, nicht genügend hervorgehoben, weil ich das

eine in seiner ganzen Bedeutung noch nicht erkannt hatte, während das zweite damals noch nicht vorhanden war. Das eine ist das allgemeine Gesetz der Trägheit, dem auch wir Aerzte uns nicht ganz entziehen können. Die Kaltwasserbehandlung ist eine umständliche Methode, welche namentlich da, wo sie noch nicht eingebürgert ist, an die Energie des Arztes grosse Anforderungen stellt. Nicht jedem Arzt wird es leicht, dieselben zu erfüllen. Und wenn nun irgend ein Autor, welcher selbst über die Sache gar keine oder nur mangelhafte Erfahrung hat, und der es auch nicht für nöthig gehalten hat die Erfahrungen Anderer zu studiren, wenn ein solcher Autor unter Beibringung einiger fadenscheiniger theoretischer Gründe mit Emphase proklamirt, es sei die neueste Entdeckung der exacten Wissenschaft, dass die Kaltwasserbehandlung Nichts nütze, man solle vielmehr Alles nach einer einfachen Schablone behandeln, und am besten sei es überhaupt, wenn man gar Nichts thue, so kann er ja vielleicht auch unter den Aerzten auf ein Publicum rechnen, nämlich auf alle die Bequemen, für welche die ärztliche Thätigkeit wesentlich im Receptschreiben besteht. Freilich werden die tüchtigen Aerzte nicht darunter sein; und da die Zahl der strebsamen Aerzte, welche den Willen und die Fähigkeit haben, sich durch eigene Erfahrung ein Urtheil zu bilden, immer mehr zunimmt, so wird trotz allen Hindernissen die Zukunft einer zweckmässigen Kaltwasserbehandlung gehören. — Das andere Hinderniss besteht darin, dass uns die neueste Zeit eine Reihe von antipyretisch wirkenden Medicamenten geliefert hat, durch welche viel sicherer als durch die bisherigen die Temperatur herabgesetzt werden kann, und dass nun einzelne Aerzte glauben, mit der Forderung einer antipyretischen Behandlung sich auch durch ein Recept abfinden zu können. Es wird davon noch im folgenden die Rede sein.

47. (Zu Seite 369.) Vgl. die Mittheilung meiner Versuche über die Wärmeproduction des Fieberkranken im kalten Bade: Aus der medicinischen Klinik zu Basel. Beobachtungen und Versuche über die Anwendung des kalten Wassers in fieberhaften Krankheiten von C. Liebermeister und E. Hagenbach. Leipzig 1868. S. 103 ff. — Die Versuche über das Verhalten der Kohlensäureausscheidung beim Fieberkranken im kalten Bade sind mitgetheilt im Deutschen Archiv für klin. Med. Bd. X. 1872. S. 452.

48. (Zu Seite 373.) Vgl. Bericht über die Resultate der Behandlung des Abdominaltyphus im Spital zu Basel. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. IV. 1868. S. 413 ff. — Antipyretische Heilmethoden in Ziemssen's Handbuch der allgemeinen Therapie. Bd. I. 2. Leipzig 1880. S. 131 ff. — Typhus abdominalis in Ziemssen's Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. Bd. II. 1. 2. Aufl. S. 233. 3. Aufl. S. 277 ff.

49. (Zu Seite 374.) Auch in der Tübinger Klinik, in welcher, seitdem ich dieselbe im Herbst 1871 übernommen habe, eine zweckmässige antipyretische Behandlung durchgeführt wurde, ist dadurch die Mortalität des Abdominaltyphus in bedeutendem Masse herabgesetzt worden.

Von 1860 bis Herbst 1871 waren aufgenommen worden 61 Kranke mit Abdominaltyphus; von diesen sind 14 gestorben; die Mortalität betrug demnach etwa 23 Procent.

Während der Zeit der consequenten antipyretischen Behandlung, vom

Herbst 1871 bis Ende 1885, wurden aufgenommen 196 Kranke mit Abdominaltyphus; von diesen sind 14 gestorben; die Mortalität betrug demnach 7,1 Procent.

Unter diesen 14 Fällen mit tödtlichem Ausgang waren 9, welche erst nach Ablauf der zweiten Woche der Krankheit zur Aufnahme gekommen waren. Näheres über dieselben s. in Ziemssen's Handbuch der spec. Path. und Ther. Bd. II. 1. 3. Aufl. S. 281.

50. (Zu Seite 374.) Man hat früher sich vor der Anwendung kalter Bäder bei Pneumonie gescheut, indem man davon Erkältungen und andere Nachtheile und namentlich eine Verschlimmerung der Lungenaffection fürchtete. Die Erfahrung hat gelehrt, dass diese Besorgnisse unbegründet sind, dass vielmehr ausser der temperaturerniedrigenden Wirkung auch noch die Nebenwirkungen der Bäder eher vortheilhaft sind, indem dadurch der Kranke zu tieferem Athmen und kräftigerer Expectoration veranlasst, körperlich und geistig erfrischt und angeregt, und überhaupt der ganze Organismus gewissermassen zu einem energischen Widerstand gegen die Krankheit angetrieben wird. Bei der ausgedehnten Anwendung, welche ich von den kalten Bädern bei Pneumonie schon im Baseler Spital in den Jahren 1867 bis 1871 gemacht habe, sind die Resultate sehr günstige gewesen. Ich gebe im folgenden die Mortalitätsstatistik der Jahre 1839 bis 1871.

I. Bei indifferenter Behandlung.

Jahre	Eingetretene Pneumoniekranke	Davon gestorben	Mortalität	
1839—1848	223	55	24,7%	25,3%
1849—1857	197	49	24,9%	
1858 bis Mitte 1867	272	71	26,1%	
II. Seit Einführung der antipyretischen Behandlung.				
Mitte 1867 bis Mitte 1871 . .	230	38	16,5%	

Seit Einführung der antipyretischen Behandlung sind alle Fälle aufgeführt, welche während des betreffenden Zeitraums in das Spital eintraten, und darunter auch alle diejenigen, welche aus irgend einem Grunde nicht antipyretisch behandelt worden sind. Würde man nur diejenigen Fälle rechnen, bei welchen Bäder zur Anwendung kamen, so ergeben sich 152 Kranke mit 16 Todesfällen, also eine Mortalität von 10,5 Procent. Vgl. C. J. Major, Ueber die Behandlung der acuten croupösen Pneumonie mit kühlen Bädern. Dissertation. Basel 1869. — Fismer, Die Resultate der Kaltwasserbehandlung bei der acuten croupösen Pneumonie. Dissertation. Basel 1873. Abgedruckt im Deutschen Archiv für klin. Med. Bd. XI.

51. (Zu Seite 379.) Durch die neueren antipyretischen Mittel, Kairin, Antipyrin, Thallin, Antifebrin, Phenacetin, Methacetin u. s. w., von denen ich bisher vorzugsweise das Antipyrin und das Antifebrin angewendet habe, sind die älteren Antipyretica, etwa mit Ausnahme des Chinin, mit Recht fast vollständig verdrängt worden. Es hat aber die Entdeckung dieser so sicher wirkenden Medicamente eine Gefahr mit sich gebracht, über die ich mich vor einiger Zeit folgendermassen ausge-

sprochen habe (Vorlesungen über specielle Pathologie u. Therapie. Bd. III. S. 231): „In den letzten Jahren ist die Reihe der antipyretisch wirkenden Medicamente wesentlich bereichert worden durch die Entdeckung von Mitteln, welche die bisher gebräuchlichen an Sicherheit der Wirkung übertreffen und dabei zugleich weniger unangenehme Nebenwirkungen haben. Ob aber die Einführung dieser Mittel in die Praxis sich als ein Fortschritt der Therapie erweisen werde, lässt sich noch nicht mit Sicherheit voraussagen: es wird wohl hauptsächlich davon abhangen, ob man dieselben nach passenden Indicationen anwenden wird; und das ist leider bisher nicht immer geschehen. Wohl alle Aerzte, welche den Fortschritten der Therapie nicht ganz fern geblieben sind, haben die Ueberzeugung gewonnen, dass bei zahlreichen fieberhaften Krankheiten eine zweckmässige antipyretische Behandlung weit bessere Resultate gibt als die exspectative Behandlung; sie fühlen deshalb die Verpflichtung, eine antipyretische Behandlüng auszuführen. Es kann aber mancher Arzt, der leichten Herzens sich dazu versteht, ein Recept zu verschreiben, auch wenn er das verordnete Mittel aus eigener Erfahrung noch nicht kennt, nur schwer zu dem Entschluss kommen, eine consequente Behandlung mit Wärmeentziehungen durchzuführen, namentlich an einem Orte, wo eine solche noch nicht gebräuchlich ist, und wo es gilt, den Vorurtheilen des Publicums entgegenzutreten. Und so wäre es vielleicht denkbar, dass einzelne Aerzte mit der Forderung einer antipyretischen Behandlung sich bequem glaubten abfinden zu können, indem sie nach wie vor Recepte schrieben und nur ein neues Medicament auf das Recept setzten. Dabei sollte aber bedacht werden, dass alle antipyretischen Medicamente neben ihrer antipyretischen Wirkung nothwendig noch manche andere Störungen der Functionen bewirken müssen, dass sie starke Gifte sind. Nun sind zwar überhaupt die Gifte zugleich unsere wirksamsten Heilmittel; aber ein gewissenhafter Arzt wird doch immer ein solches Mittel nur dann anwenden, wenn eine bestimmte und klare Indication vorliegt, und er wird es nicht in grösserer Dosis und nicht öfter anwenden, als es zur Erreichung des vorgesetzten Zweckes nöthig ist. Wenn man mehr thut, so muss man nothwendig dem Kranken schaden. Alle diese Erwägungen sind ja naheliegend und selbstverständlich. Dessenungeachtet sehen wir, dass man Fieberkranke zuweilen Tage und Wochen lang anhaltend unter der Wirkung eines antipyretischen Mittels gehalten hat, indem dasselbe immer wieder gegeben wurde, sobald die Temperatur wieder anfing zu steigen. Und wenn man dann am Schluss der Beobachtungsreihe fand, dass dadurch den Kranken mehr geschadet als genützt worden war, dass die Mortalität nicht abgenommen, sondern zugenommen hatte, so hat man daraus nicht geschlossen, was man eigentlich schon ohne diese Probe hätte wissen sollen, dass ein solches Verfahren ein verkehrtes sei, sondern man hat zuweilen daraus die Folgerung abgeleitet, dass die ganze antipyretische Behandlung nichts tauge. Und damit hat man dann wieder sich und vielen Anderen das Gewissen beruhigt, wenn sie es bequemer fanden, mit der altgewohnten exspectativen Behandlung fortzufahren.

„Ich habe auf dem vierten Congress für innere Medicin (s. Verhandlungen. Wiesbaden 1885. S. 134, 180), als die neueren antipyretischen Mittel besprochen wurden, es für nöthig gehalten, auf die Gefahr hin-

zuweisen, welche diese Entdeckungen möglicherweise mit sich bringen können, dass nämlich durch die Einführung der vortrefflichen neuen Mittel die Kaltwasserbehandlung, welche sich so heilbringend erwiesen hat, in der Praxis in den Hintergrund gedrängt werden könnte. Und ich möchte hier nochmals hervorheben, dass nach meiner Ansicht eine antipyretische Behandlung, bei welcher nicht die Wärmeentziehungen die Grundlage bilden, keine zweckmässige Behandlung ist.

„Auf der anderen Seite sind einzelne Aerzte so weit gegangen, dass sie die antipyretischen Medicamente ganz verwerfen und die Forderung aufstellen, man solle nur mit Wärmeentziehungen behandeln. Es ist dies nach meiner Ansicht eine Uebertreibung. Auch das Messer kann in der Hand des Unkundigen und Unvorsichtigen Unheil anrichten; deshalb werden wir aber dem bewährten Chirurgen seinen Gebrauch nicht verbieten.

„Die Anwendung von antipyretischen Medicamenten ist dann geboten, wenn die Wärmeentziehungen allein nicht ausreichen, oder wenn sie aus irgend einem Grunde nicht in genügender Häufigkeit angewendet werden können. Auch ein antipyretisches Medicament, zur rechten Zeit und in richtiger Dosis angewendet, kann unter Umständen lebensrettend wirken. Die gleichzeitige Anwendung von Wärmeentziehungen und von antipyretischen Medicamenten hat eine Wirkung, welcher auch das hartnäckigste Fieber nicht widersteht."

Die allgemeinen Indicationen für antipyretische Medicamente habe ich folgendermassen formulirt (a. a. O. S. 231): „In einzelnen Fällen ist das Fieber so hartnäckig, dass die kalten Bäder nicht ausreichen, um genügende Remissionen zu erzielen. Auch kann es vorkommen, dass schwächliche Kranke die Bäder in der Häufigkeit, wie sie für eine genügende Wirkung erforderlich sein würde, nicht ertragen. Endlich können Contraindicationen gegen die Anwendung der kalten Bäder vorhanden sein, wie z. B. schwere acute Peritonitis, Darmblutungen bei Abdominaltyphus, hohe Grade von Herzschwäche mit niedriger Temperatur der Peripherie. In solchen Fällen ist es geboten, zur Bekämpfung des Fiebers auch die antipyretischen Medicamente heranzuziehen. Und auch sonst darf man einmal bei einem Kranken, welcher so häufig baden muss, dass er dadurch schwer belästigt wird, ein antipyretisches Medicament anwenden, um dadurch die Zahl der erforderlichen Bäder etwas zu vermindern."

52. (Zu Seite 379.) Ueber die Behandlung des Abdominaltyphus mit Calomel vgl. meinen Bericht über die Resultate der Behandlung des Abdominaltyphus im Spital zu Basel. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. IV. 1868. S. 413 ff.

53. (Zu Seite 382.) Ueber die Behandlung des Fiebers bei der Lungenschwindsucht habe ich mich vor kurzem folgendermassen ausgesprochen (Deutsche medicinische Wochenschrift. 1888): „Häufig ist Fieber vorhanden, und dieses bedarf in allen Fällen einer sorgfältigen Behandlung. Die zweckmässige Behandlung desselben besteht aber nur zum kleineren Theil in der Anwendung der gewöhnlichen antipyretischen Mittel; es muss im Gegentheil ausdrücklich gewarnt werden vor der bequemen Praxis einzelner Aerzte, die genug gethan zu haben glauben, wenn sie

bei jedem Kranken, der Fieber hat, ohne weitere Ueberlegung einfach ein antipyretisches Medicament aufschreiben. Das Fieber der Phthisis ist nur ein symptomatisches Fieber, welches von der Localerkrankung abhängig ist und keinen typischen Verlauf hat. Bei Pneumonie, Abdominaltyphus, Pocken, Masern, Scharlach, exanthematischem Typhus und anderen typisch verlaufenden Krankheiten wissen wir, dass das von der Infection abhängige Fieber nach Ablauf einer gewissen Zeit von selbst aufhören wird, und es handelt sich deshalb bei der Behandlung desselben nur darum, bis zum Eintritt der spontanen Defervenz den Kranken vor den zu heftigen Wirkungen der Temperatursteigerung zu schützen; bei der Phthisis dagegen dauert das Fieber, wenn nicht die Localerkrankung gebessert wird, unbegrenzt fort bis zum Tode des Kranken. Es hat deshalb die symptomatische Behandlung dieses Fiebers nur geringen Werth; wenn nicht die Ursachen desselben beseitigt werden, so kehrt es immer wieder, und deshalb ist nur von solchen Massregeln eine dauernde Wirkung zu erwarten, welche zugleich den Verlauf der Localerkrankung bessern oder deren Einwirkung auf den übrigen Körper vermindern. Zur Bekämpfung des Fiebers der Phthisiker ist vor allem erforderlich absolute Ruhe; jeder Kranke, bei dem die Temperatur im Rectum zeitweilig über 38 ^{0} steigt, muss anhaltend im Bett liegen. Man kann sich in vielen Fällen überzeugen, dass in der That bei Durchführung dieser Verordnung das Fieber allmählich abnimmt und endlich ganz aufhört. Ferner trägt zur Verminderung des Fiebers bei die schon im früheren empfohlene Diät, bei welcher die Fette und Kohlenhydrate überwiegen, und man kann in gewissem Sinne behaupten, dass in einzelnen Fällen der Leberthran ebenso wie die Alcoholica eine antipyretische Wirkung habe. Wo diese Anordnungen nicht ausreichen, um allmählich das Fieber herabzusetzen, da sind die Aussichten ungünstig. Man kann dann noch versuchen, durch Anwendung von antipyretischen Medicamenten zur Abnahme des Fiebers beizutragen, aber man darf von denselben nur kleine Dosen auf den ganzen Tag vertheilt geben. Es empfiehlt sich für diesen Zweck Chinin in Verbindung mit Digitalis (Rp. Chinin. sulfuric. 2.0, Pulv. fol. Digital. 0.5, Extr. gentian. q. s. ut f. pil. No. 40. C. D. S. Täglich 6 bis 10 Pillen), ferner auch die Salicylsäure (in Saturation zu etwa 2 Gm pro die). Endlich gibt es noch einen besonderen Fall, in welchem antipyretische Medicamente in voller Dosis zweckmässig sind, wenn nämlich das Fieber nicht ein einfach hektisches Fieber ist, sondern als Continua mit anhaltender bedeutender Temperatursteigerung verläuft."

Zu X. **Ueber die antipyretische Behandlung.**

54. (Zu Seite 385.) Noch ein anderes Mal habe ich später in der Frage der Fieberbehandlung mich auf eine directe Erwiderung eingelassen. Deutsche medicinische Wochenschrift. 1888. No. 1 u. 2.

55. (Zu Seite 386.) Um eine Vorstellung davon zu geben, wie häufig die einzelnen antipyretischen Einwirkungen zur Anwendung kommen, benutze ich die Fälle von Abdominaltyphus, welche ich in der Zeit von Herbst 1871 bis Ende 1885 in der Tübinger Klinik behandelt habe. Nach Ausschluss der Todesfälle und derjenigen Fälle, welche in einem so späten

Stadium der Krankheit zur Aufnahme kamen, dass eine besondere Behandlung nicht mehr nöthig erschien, verbleiben 170 Fälle.

Von diesen wurden behandelt:

ohne stärkere antipyretische Eingriffe	46
mit Bädern allein	55
mit Bädern und antipyretischen Medicamenten	55
ohne Bäder, mit antipyretischen Medicamenten	14

Von den 110 mit Bädern behandelten Kranken haben erhalten:

1 bis 20 Bäder	61
21 — 40 „	22
41 — 60 „	17
61 — 80 „	5
81 — 100 „	1
mehr als 100 „	4

Zu XI. Antipyretische Behandlung der acuten Infectionskrankheiten.

56. (Zu Seite 400.) An der Verhandlung über die antipyretische und die antiseptische Behandlung der acuten Infectionskrankheiten betheiligten sich die Herren Bouchard (Paris), Warfwinge (Stockholm), Rothe (Altenburg), Přibram (Prag), Mahomed (London).

Zu XII. Ueber die neueren Bestrebungen der Therapie.

57) S. Abhandlung I.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.